

Relion® 650 系列

间隔控制单元REC650
产品指南

Power and productivity
for a better world™

ABB

目录

1. 描述

间隔控制 IED REC650

REC650 用于控制、监视和保护任何类型的开关设备及其不同配置下的断路器、隔离开关和接地刀闸。REC650 具有多种功能，能用于单间隔和多间隔布置。

2. 应用

REC650 用于控制、保护和监视电力网中不同类型的间隔层。IED 特别适用于有较高可靠性要求的分布式控制系统中的应用。主要供次级输电变电站使用。适用于单母线单 CB、双母线单 CB 开关设备布置下的所有一次设备的控制。

控制可以通过通信总线远程（SCADA/ 站点）或通过显示有单线图的 IEC 前面板就地执行。可以使用不同的控制配置，可以每个间隔层使用一个控制 IED，联闭锁模块可用于所有普通类型的开关设备布置。该控制基于执行前选择原理，以尽可能提供最高安全性。同步控制功能可用于联锁断路器合闸。

提供许多保护功能，用于不同的站点类型和母线布置，以增强灵活性。单、 双和/或三相极重合闸自动重合闸接线优先特性，与带高速或延时重合闸的同期检测功能配合使用。

高定值瞬时相间和接地过流，能满足用户任何应用要求。有接地 4 段带方向或不带定向延迟相接地过流、灵敏接地故障、热过负荷和 2 段欠压过压功能。

故障报告可用于主要故障发生后.

三个软件包已定义，用于以下应用：

- **单母线单断路器 (A01)**
- **双母线单断路器 (A02)**
- **带有母联的双母线 (A07)**

预定义的逻辑配置可直接应用，模拟量输入和控制回路也已预定义。根据每个应用的需要应用其他信号。以上软件包的主要差别是联闭锁模块和待控制电器的数量。

图形逻辑配置工具保证了简单快捷的调试。

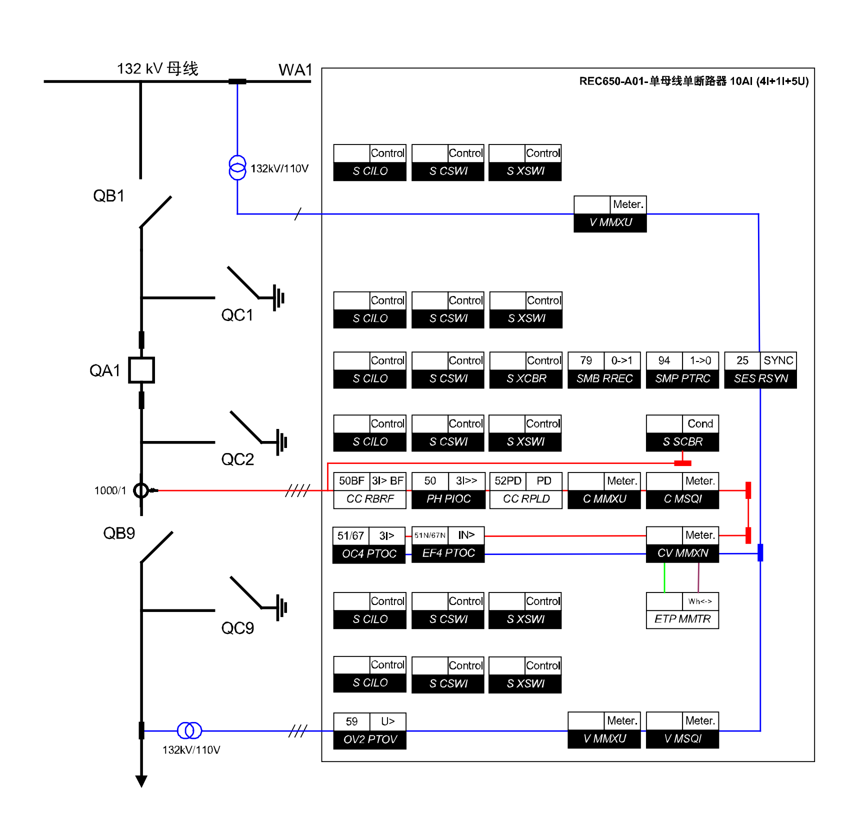


图 1.　　单母线单断路器接线中典型保护和控制应用

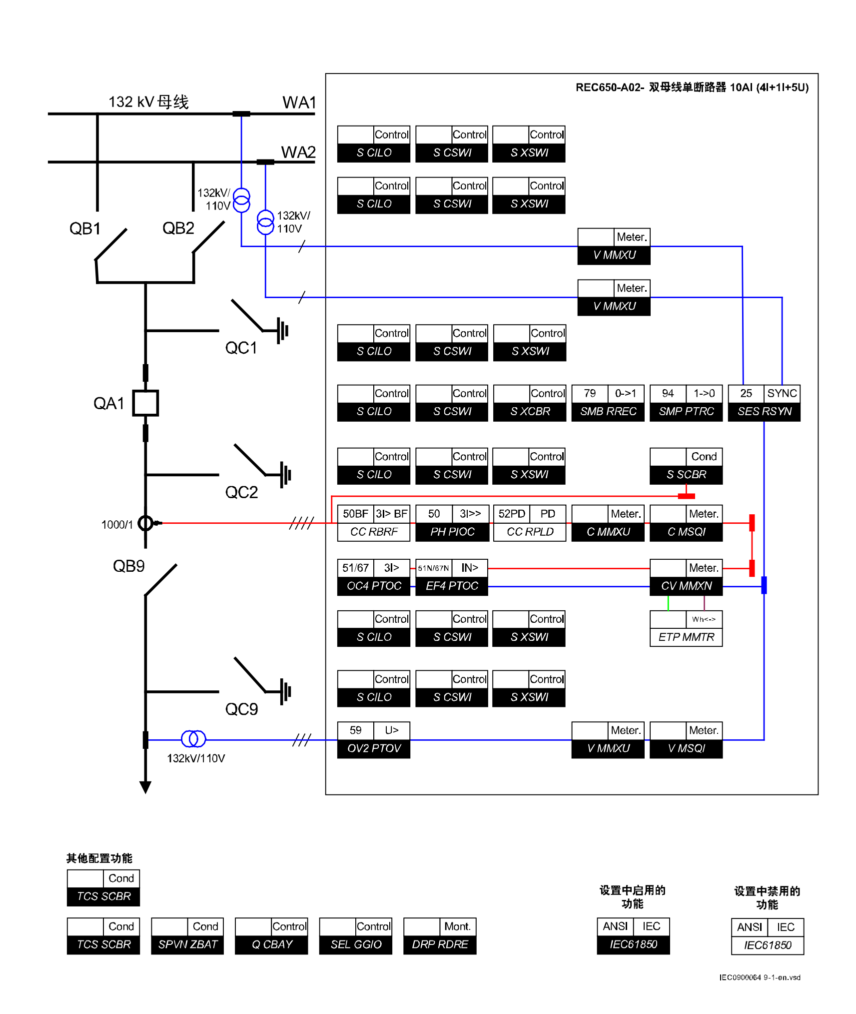
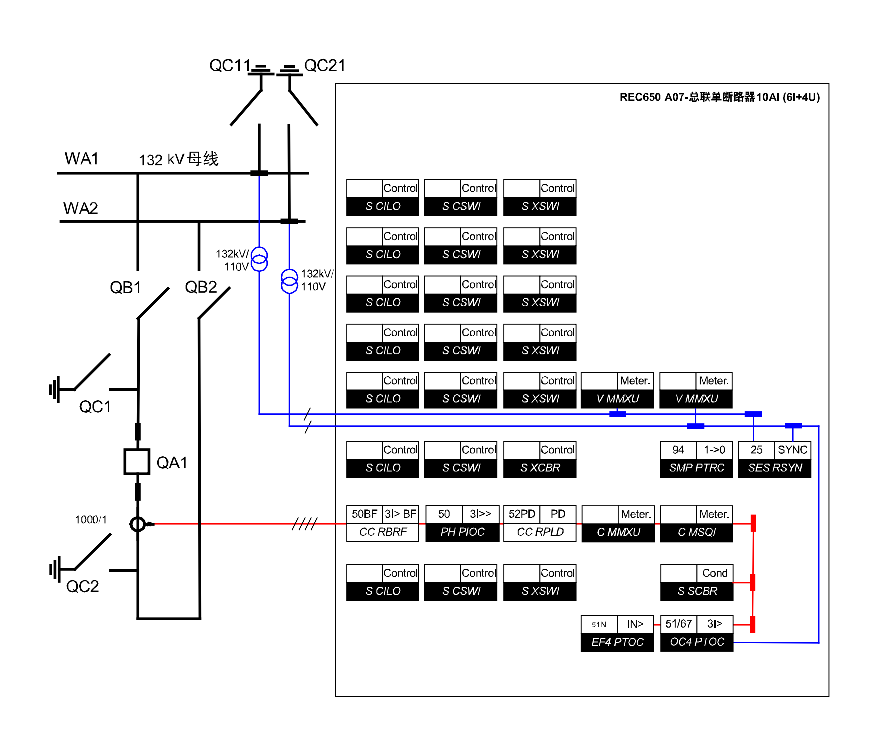


图 2. 双母线单断路器接线中典型保护和控制应用



其他配置功能

Cond	Cond	Cond	Control	Control	Mont.
TCS SCBR	TCS SCBR	SPVN ZBAT	Q CBAY	SEL GGIO	DRP RDRE

设置中启用的功能：ANSI | IEC | IEC61850

设置中禁用的功能：ANSI | IEC | IEC61850

IEC09000065 0-1-en.vsd

图 3.　　带有母联单断路器接线中典型保护和控制应用

3. 功能描述

控制和监视功能

IEC 61850	ANSI	功能	间隔		
			REC650 (A01) 1CBA	REC650 (A02) 1CBAB	REC650 (A07) BCAB
控制					
SESRSYN	25	同期检测，无压检测和同步	1	1	1
SMBRREC	79	自动重合闸	1	1	1
SCILO	3	联闭锁逻辑节点	8	8	8
BB_ES	3	母线接地刀闸联闭锁	3	3	3
A1A2_BS	3	母线分段断路器联闭锁	2	2	2
A1A2_DC	3	母线分段隔离开关联闭锁	3	3	3
ABC_BC	3	母线母联开关联闭锁	1	1	1
BH_CONN	3	一个半串断路器联闭锁	1	1	1
BH_LINE_A	3	一个半串断路器联闭锁	1	1	1
BH_LINE_B	3	一个半串断路器联闭锁	1	1	1
DB_BUS_A	3	双断路器间隔联闭锁	1	1	1
DB_BUS_B	3	双断路器间隔联闭锁	1	1	1
DB_LINE	3	双断路器间隔联闭锁	1	1	1
ABC_LINE	3	线路间隔联闭锁	1	1	1
AB_TRAFO	3	变压器间隔联闭锁	1	1	1
SCSWI		开关控制器	8	8	8
SXCBR		断路器	3	3	3
SXSWI		隔离刀闸	7	7	7
POS_EVAL		开关位置指示	8	8	8
SELGGIO		选择释放	1	1	1
QCBAY		间隔控制	1	1	1
LOCREM		就地远方切换	1	1	1
LOCREMCTRL		就地远方人机界面指示	1	1	1
SLGGIO		功能选择和就地人机界面显示的逻辑转换开关	15	15	15

IEC 61850	ANSI	功能	间隔		
			REC650 (A01) 1CBA	REC650 (A02) 1CBAB	REC650 (A07) BCAB
VSGGIO		选择器微型开关扩展	20	20	20
DPGGIO		同类双点功能模块	16	16	16
SPC8GGIO		单点八路控制集成模块	5	5	5
AUTOBITS		自动位功能模块	3	3	3
二次回路监视					
CCSRDIF	87	CT 回路监视	1	1	1
SDDRFUF		PT 熔丝断线监视	1	1	1
TCSSCBR		断路器合闸/跳闸回路监视	3	3	3
逻辑					
SMPPTRC	94	跳闸逻辑	1	1	1
TMAGGIO		跳闸逻辑矩阵	12	12	12
OR		可编程逻辑模块，OR	283	283	283
INVERTER		可编程逻辑模块，取反功能	140	140	140
PULSETIMER		可编程逻辑模块，脉冲元件	40	40	40
GATE		可编程逻辑模块，控制门	40	40	40
XOR		可编程逻辑模块，独占异或功能模块	40	40	40
LOOPDELAY		可编程逻辑模块，环路延时	40	40	40
TimeSet		可编程逻辑模块，定时器	40	40	40
AND		可编程逻辑模块，AND	280	280	280
SRMEMORY		可编程逻辑模块，置/复位带记忆	40	40	40
RSMEMORY		可编程逻辑模块，置/复位带记忆	40	40	40
ANDQT		可编程逻辑 Q/T，ANDQT	120	120	120
ORQT		可编程逻辑 Q/T，ORQT	120	120	120
INVERTERQT		可编程逻辑 Q/T，INVERTERQT	120	120	120
XORQT		可编程逻辑 Q/T，XORQT	40	40	40
SRMEMORYQT		可编程逻辑 Q/T，置/复位带记忆	40	40	40

IEC 61850	ANSI	功能	间隔		
			REC650 (A01) 1CBA	REC650 (A02) 1CBAB	REC650 (A07) BCAB
RSMEMORYQT		可编程逻辑 Q/T，置/复位带记忆	40	40	40
TIMERSETQT		可编程逻辑 Q/T，定时器（可整定）	40	40	40
PULSETIMERQT		可编程逻辑 Q/T，脉冲元件	40	40	40
INVALIDQT		可编程逻辑 Q/T，INVALIDQT	12	12	12
INDCOMBSPQT		可编程逻辑 Q/T，单指示信号组合	20	20	20
INDEXTSPQT		可编程逻辑 Q/T，单指示信号提取器	20	20	20
FXDSIGN		固定信号功能块	1	1	1
B16I		布尔值 16 到整数转换	16	16	16
B16IFCVI		16 位布尔值的整数转换，带逻辑节点显示	16	16	16
IB16A		整数的 16 位布尔值转换	16	16	16
IB16FCVB		整数的 16 位布尔值转换，带逻辑节点显示	16	16	16
监视					
CVMMXN		测量	6	6	6
CMMXU		相电流测量	10	10	10
VMMXU		相间电压测量	6	6	6
CMSQI		电流序分量测量	6	6	6
VMSQI		电压序分量测量	6	6	6
VNMMXU		相电压测量	6	6	6
CNTGGIO		事件计数器	5	5	5
DRPRDRE		故障报告	1	1	1
AxRADR		模拟量输入模块	1	1	1
BxRBDR		开关量输入信号	1	1	1
SPGGIO		IEC 61850 通用 I/O 通信功能	64	64	64
SP16GGIO		IEC 61850 通用 I/O 通信功能，16 个输入	16	16	16

IEC 61850	ANSI	功能	间隔		
			REC650 (A01) 1CBA	REC650 (A02) 1CBAB	REC650 (A07) BCAB
MVGGIO		IEC 61850 通用 I/O 通信功能	16	16	16
MVEXP		测量值扩展器模块	66	66	66
SPVNZBAT		变电站电池监测	1	1	1
SSIMG	63	气体绝缘监视功能	1	1	1
SSIML	71	液体绝缘监视功能	1	1	1
SSCBR		断路器状态监视	1	1	1
计量					
PCGGIO		脉冲计数逻辑	16	16	16
ETPMMTR		电能计量与需量处理	3	3	3

后备保护功能

IEC 61850	ANSI	功能	测控装置		
			REC650 (A01) 1CBA	REC650 (A02) 1CBAB	REC650 (A07) BCAB
电流保护					
PHPIOC	50	瞬时相过流保护	1	1	1
OC4PTOC	51/67	4 段带方向相过流保护	1	1	1
EFPIOC	50N	瞬时零序过流保护	1	1	1
EF4PTOC	51N/ 67N	4 段带方向零序过流保护	1	1	1
SDEPSDE	67N	灵敏性方向零序过电流及功率保护	1	1	1
LPTTR	26	热过负荷保护，一个时间常数	1	1	1
CCRBRF	50BF	断路器失灵保护	1	1	1
CCRPLD	52PD	三相不一致保护	1	1	1
BRCPTOC	46	导体断线检测	1	1	1
GUPPDUP	37	方向低功率保护	1	1	1
GOPPDOP	32	方向过功率保护	1	1	1
DNSPTOC	46	负序过电流保护	1	1	1
电压保护					
UV2PTUV	27	两段低电压保护	1	1	1
OV2PTOV	59	两段过电压保护	1	1	1
ROV2PTOV	59N	两段零序过电压保护	1	1	1
LOVPTUV	27	失压检测	1	1	1
频率保护					
SAPTUF	81	低频率保护	2	2	2
SAPTOF	81	过频率保护	2	2	2
SAPFRC	81	频率变化率保护	2	2	2

用于通讯

IEC 61850	ANSI	功能	间隔		
			REC650 (A01) 1CBA	REC650 (A02) 1CBAB	REC650 (A07) BCAB
站级通讯					
		IEC 61850 通讯协议	1	1	1
		TCP/IP 通讯协议 DNP3.0	1	1	1
GOOSEINTLKRCV		通过 GOOSE 水平通讯实现的联闭锁	59	59	59
GOOSEBINRCV		GOOSE 开关量接收	4	4	4

IED 基本功能

IEC 61850	功能	
所有产品包含的基本功能		
INTERRSIG	内部事件列表的自我监视	1
	时间同步	1
SETGRPS	设定组处理	1
ACTVGRP	参数设定组	1
TESTMODE	测试模式功能	1
CHNGLCK	更改锁定功能	1
ATHSTAT	权限状态	1
ATHCHCK	权限检测	1

4. 控制功能

同步、同期检测和无压检测 SESRSYN

同步功能保证电网在正确时刻（包括断路器合闸时间）合并。系统可以在自动重合闸或人工合闸后重新连接，以提高网络稳定性。

同期检测、无压检测功能 (SESRSYN) 能检查断路器两端的电压是否同步，或检查线路是否至少有一端无电，以确保安全合闸。

本功能内置的电压选择功能，适用于双母线接线和 1½ 接线或环型母线接线。

该功能能够检测手动合闸和自动重合闸，并可采用不同的整定。

同步检测功能用于非同步运行的电网。功能主要用来在非同步的两个电网合并时控制断路器合闸，在滑差频率大于同期检测 设定值而小于同步检测最大设定值时功能启动。

自动重合闸 SMBRREC

本功能提供单断路器或多断路器的快速和/慢速自动重合闸。

可设置多至 5 次重合。

个重合闸功能模块均可设置与同期检测功能配合。

一次设备控制装置 (APC)

一次设备控制功能用于一个间隔内断路器、隔离开关、接地刀闸的控制和监视。当其它功能模块的条件满足时，例如联闭锁、同期检测、操作地点的选择、外部或内部闭锁等，才允许操作一次设备。

一次设备控制功能的特性：

- 先选择后操作原则确保高可靠性
- 选择功能避免同时操作
- 操作人员位置选择和监视
- 命令监视
- 操作闭锁与解锁
- 位置指示更新闭锁与解锁
- 位置指示替换功能
- 联闭锁替代
- 同期检测替代
- 操作计数
- 中间位置抑制

可选的两种命令模式：

- 具有常规安全性的直接控制
- 具有增强安全性的 SBO（先选择后操作模式）

常规安全性指只评估命令发生时的安全性，而不监视命令发出后的安全性。增强安全性的命令顺序共有三个监视步骤：选择需要操作的开关、评估命令的安全性及开关位置监视。

如果设置权限控制的位置为就地人机界面，就可以在就地人机界面上进行控制操作。

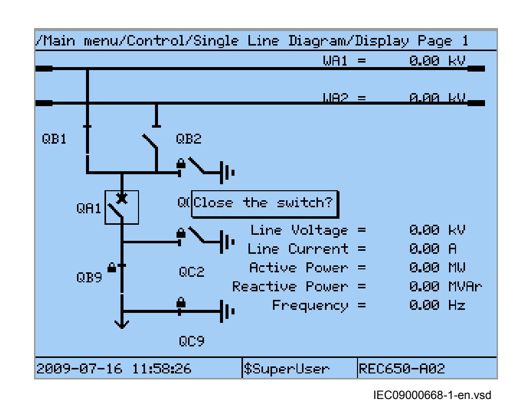


图 4. 带命令确认的“先选择后操作”。

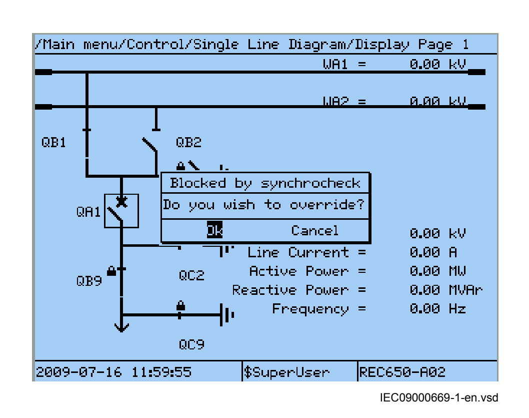


图 5. 同期检测的替代功能。

功能选择和就地人机界面显示的逻辑转换开关 SLGGIO

SLGGIO 功能模块（或选择开关功能模块）用在 ACT 工具内部，以实现与硬件选择开关相似的功能。硬件选择开关应用广泛，用于选择参数已经预设好的不同功能。然而，硬件开关的维护工作

量大，可靠性低，再投资成本高。虚拟选择开关可以解决以上问题。

迷你选择开关 VSGGIO

迷你选择开关（VSGGIO）功能模块是一个多用途的功能，通过 PCM600 的配置工具进行配置，适 合多重应用场合，可称为是通用开关。

通过就地人机界面的菜单或单线图 （SLD） 图标，可以控制选择迷你开关。

IEC61850 通用 I/O 通信功能 DPGGIO

IEC61850 通用 I/O 通信（DPGGIO）功能模块用于向其他系统或变电站内其他设备发送三个逻辑信号，主要用于站级联闭锁和预约逻辑。

单点八路控制集成模块 SPC8GGIO

单点八路控制集成模块，它的功能是从远方（SCADA）引入控制命令到逻辑模块，而这些逻辑模块不需要具有复杂功能模块（如 SCSWI）来接收该控制命令。在这种方式下，简单的控制命令可以直接由 IED 的输出端发送，无需确认。控制命令的结果的确认可以由其他方式完成，如开关量输入和 SPGGIO 功能模块。

自动位控制 AUTOBITS

自动位功能（AUTOBITS）在 PCM600 中使用，以进入通过 DNP3 协议的命令的配置。

5. 电流保护

瞬时相过流保护 PHPIOC

瞬时相过流保护暂态超越小，动作时间短，可用作高定值短路保护。

4 段相过流保护 OC4PTOC

4 段式相过流保护功能每段可独立地设定反延时或定时延时。

支持所有的 IEC 和 ANSI 时间曲线。

方向过电流功能是用记忆极化的电压。该功能可以每段独立地设定为带方向或不带方向。

瞬时零序过流保护 EFPIOC

瞬时零序电流保护（EPPIOC）暂态超越小，动作时间短，可用作瞬时接地短路保护，其典型保护范围应在最大运行方式时小于线路全长的 80%。本功能可设定为采用自产的零序电流或单独输入的零序电流。可通过激活输入块阻止该功能。

四段零序过电流保护 EF4PTOC

四段零序过电流保护（EF4PTOC）的第 1 段和第 4 段保护可分别整定为定时限或反时限，第 2 段和第 3 段通常为定时限。

支持所有的 IEC 和 ANSI 时间曲线。

方向过电流功能可选电压极化、电流极化或双重极化。

每一段保护均可整定为带方向或不带方向。

每一段均可设置二次谐波闭锁功能。

该功能可以作为相地故障的主保护。

该保护可以作为系统的后备保护，例如，在通道故障或者 PT 断线而造成主保护退出运行的情况下。

零序方向过流保护配合通信逻辑，可实现允许式或闭锁式通道保护，且可带电流反向和弱馈电源功能。

灵敏性方向零序过电流及功率保护 SDEPSDE

对于中性点不接地或高阻接地系统，接地故障电流比短路电流小得多。此外，故障电流几乎与故障位置无关。保护可以选择零序电流或零序功率分量 $3U_0 \cdot 3I_0 \cdot \cos\varphi$ 作为动作量。该保护还包括一个不带方向的 $3I_0$ 段和一个不带方向的 $3U_0$ 过电压跳闸段。

热过负荷保护，一个时间常数 LPTTR

由于电力系统的运行越来越接近于其热容量的极限值，所以电力线也需要配置热过负荷保护。

通常其他的保护都检测不到热过负荷的状态，采用热过负荷保护后，使被保护的回路能够运行于接近其热容量极限的工况。

保护测量三相电流，计算 I^2t，具有可整定的时间常数和热状态记忆。

报警段发出早期报警信号，使运行人员可在线路跳闸前及时采取措施。

断路器失灵保护 CCRBRF

断路器失灵保护 (CCRBRF) 在本地断路器跳闸失败后，确保相邻断路器的快速后备跳闸。失灵保护基于电流测量、接点或两者方式的组合判据。

电流判别具有极短的复归时间，以满足其安全性，避免不必要的误动。

在断路器通过的短路电流很小时，采用接点判据。

断路器失灵保护（CCRBRF）的电流判据可采用单相或两相电流或单相电流加零序电流的电流判据。当电流超过用户的整定值后，保护即可启动。如此可提高后备跳闸命令的安全性。

该保护可编程实现本地断路器的三相重跳，以避免由于测试时的不慎引起保护误动时而导致相邻断路器的误跳。

三相不一致保护 CCRPLD

断路器或隔离开关可能由于电气或机械故障而发生三相位置（分ー合）不一致的情况，其产生的负序或零序电流将在旋转电机中产生热应力，同时也可能导致零序或负序电流保护的误动。

正常情况下通过跳本地断路器来纠正这种位置不一致状态。如果位置不一致依然存在，则应跳开相邻断路器以切除不对称负荷。

三相不一致保护基于检查断路器三相辅助接点的位置，如果需要，也可采用相电流不对称作为辅助判据。

导体断线检测 BRCPTOC

传统保护无法检测导体断线状态。导体断线检测（BRCPTOC）功能基于对装置所连线路的不对称电流的连续检测，在检测到导体断线时发出报警或跳闸信号。

方向过/低功率保护 GOPPDOP/GUPPDUP

方向过/低功率保护(GOPPDOP/GUPPDUP)功能用于需要高/低有功、无功或视在功率保护或报警的情况。两种功能可选择用于检测电力系统的有功、无功潮流。该功能可用于多种需要该功能的场合。例如：

- 检测过高的无功潮流
- 检测无功潮流过限

每种功能都为定时限的两段保护，每段保护的返回时间都可以设定。

负序过电流保护 DNSPTOC

两条或多条平行线路的互感可能引起不正常的零序极化，负序过电流保护 (DNSPTOC) 通常作为此类电力线路的灵敏接地保护。

此外，该功能还可用于保护地下电缆，因为地下电缆的零序阻抗因故障电流返回路径的不同而不同，而电缆的负序阻抗实际上是恒定的。

负序过电流保护可反应包括相间故障在内的所有不平衡故障。切记，该功能的最小启动电流应躲过系统的正常不平衡电流。

6. 电压保护

两段低电压保护 UV2PTUV

在电力系统发生故障或异常时，可能会产生低电压。本保护可用于在系统停电时跳开断路器以备系统恢复或者作为主保护的长延时后备保护。

低电压保护有两段，每段均可设置为反时限或定时限。

两段过电压保护 OV2PTOV

在电力系统出现异常时，比如意外甩负荷、分接头调整失败、长线路一端开断等，都可能产生过电压。

该保护通常结合带方向的高无功功率保护来检测线路末端开断的状态，或用于系统电压监视，通常保护动作后发报警信号或投入电抗器或切除电容器以控制系统电压。

过电压保护有两段，第 1 段保护可设置为反时限或定时限，第 2 段保护通常为定时限。

该保护返回系数很高，因此允许整定值接近系统运行电压。

两段零序过电压保护 ROV2PTOV

系统发生接地故障时可能产生零序过电压。

该保护功能可设定由三相电压输入计算零序电压或由单独输入的引自开口三角或中性点电压互感器接入单相零序电压。

零序过电压保护有两段，第 1 段保护可设置为反时限或定时限，第 2 段保护通常为定时限。

失压检测 LOVPTUV

失压检测功能（LOVPTUV）适用于带有自动恢复功能的电网。如果三相电压低于整定值的时间大于设定时间后，断路器仍处于合闸状态，该功能将对断路器发出三相跳闸命令。

7. 频率保护

低频率保护 SAPTUF

当电力系统有功不足时，会产生低频率。

低频率保护可应用于低频减载、系统恢复、燃气轮机起动等情况。

该保护带有低压闭锁功能。

过频率保护 SAPTOF

过频率保护适用于所有需要可靠检测电力系统高频的场合。

在电力系统突然甩负荷或发生多起故障时，会产生过频率。电厂附近也可能会因为汽轮机调速器故障而导致过频率。

过频保护可应用于发电机切除和系统恢复，也可用于频率段以起动负荷恢复。

本保护带有低压闭锁功能，

频率变化率保护 SAPFRC

频率变化率保护给出了系统大扰动时的早期提示。可应用于发电机切除、甩负荷和系统恢复等场合。每段均能判别正的或负的频率变化率。

8. 二次回路监视

CT 回路监视 CCSRDIF

CT 开路或短路可能造成许多保护功能的误动，例如差动保护、接地故障电流保护和负序电流保护。

需要注意的是 CT 断线时闭锁保护功能意味着这种状态依然存在，二次回路将产生极高电压。

CT 回路监视功能（CCSRDIF）是将一组 CT 铁芯的三相电流的合流与另一组 CT 铁芯的零序电流参考量相比较。

当两者之差超过整定值，则发出告警信号或闭锁可能会误动的保护。

PT 熔丝断线监视 SDDRFUF

PT 熔丝断线监视功能（SDDRFUF）在 PT 二次回路与装置之间的连接发生故障时闭锁电压测量功能，防止可能引起的误动。

PT 熔丝断线监视功能基本上有两种不同的算法，即基于负序或零序电压和电流的算法，还有额外的一种基于开口三角电压和电流的算法。

负序算法适用于不接地或高阻抗系统。该算法基于负序测量值，即负序电压 $3U_2$ 很大同时没有负序电流 $3I_2$.

零序算法适用于直接接地或低阻抗接地系统该算法基于零序测量值，即零序电压 $3U_0$ 很大同时没有零序电流 $3I_0$.

熔丝断线监视功能引入开口三角电流和电压测量判据后，可反应变电站实际运行中 PT 切换时经常发生的三相熔丝断线故障。

装置可在基于负序和零序的运行模式中进行选择，以更好地满足系统需求。运行模式的可选择性实现了负序算法与零序算法之间的互动性切换。

断路器合闸/跳闸回路监视 TCSSCBR

跳闸回路监视功能用于监视断路器的控制回路，该功能利用包含监视功能性的专用输出接点检测控制回路的故障。

该功能在设定的动作时间后动作，并在故障消失后复位。

9. 逻辑

跳闸逻辑 SMPPTRC

装置为故障跳闸相关的每个断路器提供一个保护跳闸功能模块，以提供确保可靠跳闸的脉冲展宽功能与配合重合闸功能所需的功能。

该逻辑包含保证转换性故障合闸自保持的功能。

跳闸逻辑矩阵 TMAGGIO

跳闸逻辑矩阵（TMAGGIO）功能用于将装置跳闸信号和/或其他逻辑输出信号配置到不同的出口继电器。

跳闸矩阵输出信号和实际物理输出可以利用 PCM600 进行显示，用户可以根据实际应用需要将信号配置到物理跳闸输出。

可配置逻辑模块

用户可以有许多逻辑功能模块及时间模块，以适用于特定应用需要的逻辑配置。

- **OR** 功能模块。
- **INVERTER** 功能模块用于输入信号取反。
- **PULSETIMER** 功能模块用于对脉冲加以展宽或对动作输出加以限制的场合。
- **GATE** 功能模块用于控制一个信号是否应该从输入通行到输出，其与设定无关。
- **XOR** 功能模块。
- **LOOPDELAY** 功能模块用于将输出信号延迟一个运算周期。
- **TIMERSET** 功能模块对输入信号有一个启动、返回的延时输出。计时器的延时可设定。
- **AND** 功能模块。
- **SRMEMORY** 功能模块是可以根据两个输入分别启动和复位输出的触发器。每个功能模块都带两个反相的输出。在电源中断后，对存贮器进行整定来控制触发器是否回到电源中断之前的状态，或是对原来的触发器进行复归。启动端的输入具有优先权。
- **RSMEMORY** 功能模块是可以根据两个输入分别启动和复位输出的触发器。每个功能模块都带两个反相的输出。记忆定值控制模块在电源中断后重新上电时返回到断电前的状态或是复位。复位端的输入具有优先权。

可编程逻辑 Q/T

装置内置大量可以传递输入信号的时标和品质的逻辑模块和阻抗段时间整定计时器，支持用户可以用来编程以适应特定的要求。

- **ORQT** 功能模块闭锁输入信号时标和品质的传递。
- **INVERTERQT** 功能模块取反输入信号并传递输入信号的时标和品质。
- **PULSETIMERQT** 功能模块用于对脉冲加以展宽或对动作输出加以限制的场合，该功能也可传递输入信号的时标和品质。
- **XORQT** 功能模块，该功能也可传递输入信号的时标和品质。
- **TIMERSETQT** 功能模块对输入信号有一个启动、返回的延时输出，计时器的延时可设定。该功能也可传递输入信号的时标和品质。
- **ANDQT** 功能模块，该功能也可传递输入信号的时标和品质。
- **SRMEMORYQT** 功能模块是可以根据两个输入分别启动和复位输出的触发器。每个功能模块都带两个反相的输出。在电源中断后，对存贮器进行整定来控制触发器是否回到电源中断之前的状态，或是对原来的触发器进行复归。该功能也可传递输入信号的时标和品质。
- **RSMEMORYQT** 功能模块是可以根据两个输入分别启动和复位输出的触发器。每个功能模块都带两个反相的输出。在电源中断后，对存贮器进行整定来控制触发器是否回到电源中断之前的状态，或是对原来的触发器进行复归。该功能也可传递输入信号的时标和品质。
- **INVALIDQT** 功能根据“有效”的输入将输出的品质设定为“无效”。输入将被复制到输出，如果输入的有效性（VALID）为 0 或是输入的品质无效位为 1，则所有的输出的品质无效位将

被置为无效。输出的时标将根据最近的一个输入或是“有效”输入的时标设定。

- **INDCOMBSPQT** 将单点输入信号组合为信号组：单位置输入被复制到 SP_OUT 输出的值部分，时间（TIME）输入被复制到 SP_OUT 输出的时间部分，状态输入位被复制到 SP_OUT 输出对应的状态部分。如果 SP_OUT 的状态或是值部分发生变化，状态部分的事件（EVENT）位将会被触发。该功能也可传递输入信号的时标和品质。
- **INDEXTSPQT** 从信号组输入中提取单一信号，单位置输入的值部分被复制到 SI_OUT 输出，单位置输入的时间（TIME）部分被复制到时间（TIME）输出，输入信号中的公用部分和指示部分内的状态位被复制到对应的状态输出。该功能也可传递输入信号的时标和品质。

16 位布尔值的整数转换

16 位布尔值的整数转换功能用于将一组 16 位二进制（逻辑）信号转换成一个整数。

16 位布尔值的整数转换，带逻辑节点显示 B16IFCVI

16 位布尔值的整数转换，带逻辑节点显示功能(B16IFCVI) 用于将一组 16 位二进制（逻辑）信号转换成一个整数。

整数的 16 位布尔值转换 IB16A

整数的 16 位布尔值转换功能 (IB16A) 用于将整数转换为一组 16 位二进制（逻辑）信号。

整数的 16 位布尔值转换，带逻辑节点显示 IB16FCVB

整数的 16 位布尔值转换，带逻辑节点显示功能用于将整数转换为一组 16 位 IB16FCVB)二进制（逻辑） 信号。

IB16FCVB 功能可以通过 IEC 61850，根据操作人员位置输入 (PSTO) 接收远程值。

10. 监视

测量 CVMMXN

本功能用于从装置上读取实时运行值信息，以在就地人机界面和变电站自动化系统中显示以下实时信息：

- 测量的电压、电流、频率、有功、无功、视在功率和功率因数
- 一次和二次相量
- 电流相序分量
- 电压相序分量
- 差动电流和制动电流
- 事件计数
- 内置功能各参数的测量值和其他信息
- 所有开关量输入/输出的逻辑值
- 装置基本信息。

事件计数器 CNTGGIO

事件计数器功能由 6 个计数器组成，用于存储每个计数器被激活的次数。

故障报告

故障报告功能提供了一次和/二次系统完整和可靠的故障信息以及持续的事件记录。

故障报告功能是装置的基本功能，对所有的模拟量输入采样数据以及与功能模块相连的开关量信号进行采集，最多记录 40 个模拟量和 96 个开关量。

故障报告功能是下列功能的通用名称：

- 事件列表
- 信号指示
- 事件记录
- 跳闸值记录
- 故障定位

就配置、启动条件、记录时间、大存储容量而言，该功能具有极大的灵活性。

如果 AxRADR 或 BxRBDR 功能模块的某一被设定为故障报告触发器的输入量被激活，则认为发生故障。所有信号的记录过程从故障前某一时间启动一直到故障后某一时间结束。

每一个故障报告以标准 Comtrade 格式存储在装置内。所有事件也以同样格式连续存储在环形缓

存区中。通过就地人机接口（LHMI）可以读取这些信息，故障报告文件也可以上传到 PCM600（保护和控制装置管理软件）中，并可采用录波处理工具进行进一步分析。

事件列表 DRPRDRE

连续的事件记录对于从总体上监控系统运行非常有用，同时也是某些故障录波功能的补充。

事件列表记录所有接到故障报告功能的开关量信号。列表存储在环形缓存区中，最多可存储多至 1000 个带时标的事件。

信号指示 DRPRDRE

信号指示功能用于获得一次和二次系统中快速、精简和可靠的重要故障信息，比如故障过程中发生变位的开关量信号。这些信息可以通过就地人机界面直观的访问以判断短期趋势。

在就地人机界面上有三个 LED（绿色、黄色和红色），能显示装置状态信息和被触发的故障报告功能。

指示列表功能显示了所有连接到故障报告功能且在故障中发生了变位的开关量信号。

事件记录 DRPRDRE

获得一次和二次系统快速、完整和可靠的故障信息是非常重要的，例如故障中的带时标的事件。这些信息可用于短期（例如故障恢复）和长期（功能分析）的各种用途。

事件记录记录所有已选择的、与故障报告（Disturbance Report）功能相连的开关量输入信号。每个记录可以最多包含 150 个带时标的事件量。

事件记录信息可在装置中就地读取。

事件记录是故障录波的一部分（Comtrade 文件格式）。

跳闸值记录 DRPRDRE

故障前和故障中的电流和电压值对于故障分析十分重要。

跳闸值记录功能对所有故障报告功能中所选记录的模拟量信号进行计算，得出每个模拟量信号故障前和故障中的幅值和相角。

跳闸值可在装置中就地读取。

跳闸值记录是故障录波的一部分（Comtrade 文件格式）。

故障录波 DRPRDRE

故障录波功能提供快速、完整和可靠的电力系统故障相关信息，它有助于分析和理解系统和相关的一次和二次设备在故障期间和故障后阶段的行为。这些信息可用于短期（例如事故恢复）和长期（功能分析）的各种用途。

故障录波功能采集所有故障报告功能中所选择记录的模拟量和开关量信号（最多 40 个模拟量信号和 96 个开关量信号）。故障录波功能记录的开关量信号与事件记录功能记录的开关量信号相同。

该功能非常灵活，且不依赖于保护功能是否启动，能够记录保护功能检测不到的故障。

装置中能存储一百个最新的故障记录，可通过就地人机界面查看记录列表。

变电站电池监测 SPVNZBAT

变电站电池监测功能用于监视电池端电压。

当电池端电压超出设定上限或低于设定下限时，该功能会激活启动和告警输出。过电压和低电压告警的延时可以设定为定时限。

定时限（DT）模式下，该功能会在设定好的动作时间后动作并在电池低电压或过电压情况消失后复位。

气体绝缘监视功能 SSIMG

气体绝缘监视功能用于监视断路器状态。该功能采用基于断路器内气体压力的开关量信息作为输入信号，并根据接收到的信息发出告警。

液体绝缘监视功能 SSIML

液体绝缘监视功能用于监视断路器状态。该功能采用基于断路器内油位的开关量信息作为输入信号，并根据接收到的信息发出告警。

断路器状态监视 SSCBR

断路器状态监视功能用于监视断路器的不同参数。在动作次数达到预期值时，断路器需要进行维护。 该功能通过测得的输入电流计算能量值 I^yt，并在计算值越限时发出告警。

该功能包含闭锁功能。如果需要，可以闭锁上述功能输出。

11. 测量

脉冲计数逻辑 PCGGIO

脉冲计数逻辑统计外部的开关量脉冲输入，如外部电度表产生的脉冲以计算电能消耗。装置由BIO（开关量输入/输出）模块采集脉冲，然后通过功能读取脉冲。通过站级总线可以读取折算后的数值。

电能计量与需量处理 ETPMMTR

测量模块(CVMMXN) 的输出值可用于计算电能。有功、无功分别在输入端和输出端计算，数值可以脉冲形式读取或生成。该功能还可计算最大电能需求。

12. 人机界面

就地人机界面

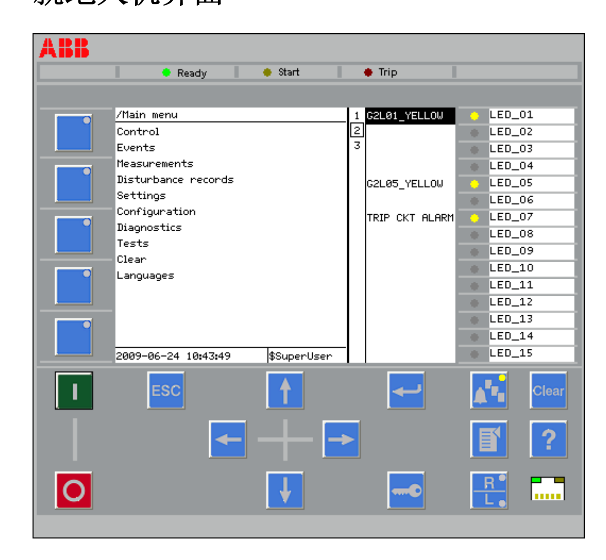


图 6.　　就地人机界面

装置 的就地人机界面 包含以下元件：

- 显示屏(LCD)
- 按钮
- LED 指示灯
- 通信端口

就地人机界面可实现整定、监视和控制等功能。

就地人机界面 LHMI 包含一个分辨率为 320x240 像素的单色图形 LCD。字体尺寸可能因所选择的本地语言不同而不同。适合画面的字数和行数由字体尺寸和具体所显示的画面决定。

LHMI 简单易懂——整个前面板分为多个区域，每个区域都有其明确的功能：

- 状态指示 LED
- 告警指示 LED ， 红黄绿三色可分别指示三种状态，带有可打印标签。所有的 LED 都能通过 PCM600 软件工具编程。
- 液晶显示屏 (LCD)
- 带按钮的键盘，用于控制和浏览、远方/就地切换、装置复归
- 5 个可编程快捷按钮
- 一个用于 PCM600 连接的隔离 RJ-45 通信端口

13. 装置基本功能

内部事件列表的自我监视

内部事件列表的自我监视（INTERRSIG 与 SELFSUPEVLST)功能对内部不同自检元件产生的内部事件进行侦听并作出反应。内部事件都保存在内部事件列表中。

时间同步

当 IED 为保护系统的一部分时，使用时间同步源选择器来选择选择绝对时标公共源，这有利于在一个变电站自动化系统中比较所有保护控制装置的事件和故障数据。

整定值组 ACTVGRP

装置带 4 组整定值可优化装置在不同系统条件下的运行状态。通过就地人机界面或者可编程的开关量输入，可创建或在已调校好的定值组间进行切换，实现装置的高适应性，以适应各种系统运行状况。

测试模式功能 TESTMODE

保护和控制装置有许多内置功能，为简化测试程序，装置允许单独闭锁单个、多个或所有功能。有两种方式可进入测试模式：

- 通过编程，激活 TESTMODE 功能模块的输入信号
- 通过就地人机界面将装置设定为测试模式

装置处于测试模式时，所有功能将被闭锁。

任何功能都可以根据功能性和事件信号单独解锁，从而使用户可以跟踪单个或多个关联功能的动作以检查其功能性，或检查程序的某个部分。

更改锁定功能 CHNGLCK

更改锁定功能用于在调试完成后，锁定对装置配置和整定的进一步修改，目的是防止某些时候因疏忽而对装置配置进行的修改。

权限状态 ATHSTAT

权限状态(ATHSTAT)功能是一个显示功能模块，用于用户登录。

权限检查 ATHCHCK

为保护用户的利益，就地或是通过工具访问装置都是带密码保护并接受权限管理。装置和 PCM600 所采用的授权概念基于以下几个方面：

访问 IED 的方式有两种：

- 就地人机界面
- 远程，通过通信端口

14. 站级通信

概况

每套装置均配有通信接口以连接至一个或多个站级系统或设备，例如变电站自动化系统 SA 或变电站监视系统 SMS，

装置可支持以下通信规约：

- IEC 61850-8-1 通讯协议
- DNP3.0 通讯协议

理论上，同一装置可同时支持多种协议。

IEC 61850-8-1 通讯协议

装置支持 TCP/IP 格式的 IEC 61850-8-1 和基于 TCP/IP 协议的 DNP3。这些协议支持传输所有的运行信息和控制命令。然而，有些通讯功能，比如，装置之间的水平通讯（GOOSE），只有 IEC61850-8-1 规约支持该功能。

装置背板带有一个光纤以太网接口，支持变电站通信标准 IEC 61850-8-1。 IEC 61850-8-1 也可能通过光纤以太网前端口通讯。 IEC 61850-8-1 规约支持来自不同供货商的智能终端（IED）交换信息，减少了系统的工程量。装置间水平点对点 GOOSE 通信是该标准的一部分。支持上传故障录波文件。

通过 IEC 61850- 8-1 协议可以访问故障文件。故障文件为标准的 COMTRADE 格式，可通过任何基于以太网的应用程序调用。此外，装置利用 IEC61850-8-1 的 GOOSE 文件可发送信号或接受从其他装置来的开关量信号。装置满足 IEC61850 标准中关于变电站内跳闸用 GOOSE 的性能的要求。装置可与其他满足 IEC61850 标准的装置、工具和系统进行互操作，且可通过 IEC61850 站级总线同时向五个不同的客户端报告事件。

除前面板的通讯接口外，其他的通讯接口连接到集成装置的通讯板上。装置通过光纤多模 LC 连接器（100BASE-FX）连接到基于以太网的通信系统。

装置支持 SNTP 和 IRIG-B 的对时方式，对时精度都是 1ms。

- 基于以太网：SNTP 和 DNP3
- 带时间同步接线：IRIG-B

表 1. 可选的通讯接口和协议

接口/协议	以太网 100BASE-FX LC
IEC 61850-8-1	●
DNP3	●
● = 支持	

DNP3 协议

DNP3（分布式网络协议）是一组用于过程自动化系统中组件间的数据通信的通讯协议。如需了

解 DNP3 协议的详细描述，请参阅 DNP3 通信协议手册。

通过 GOOSE 水平通讯实现的联闭锁

GOOSE 通信可用于通过站级通信总线收集联闭锁信息。

15. 硬件描述

外形和尺寸

可选安装附件

下面几种安装附件可供选择（前面板达到 IP40 防护等级）：

- 19 英寸机架安装附件
- 挂墙式安装附件
- 嵌入式安装附件
- 19 英寸机架并列安装附件

关于安装附件的详细选项，参见订货表

嵌入式安装

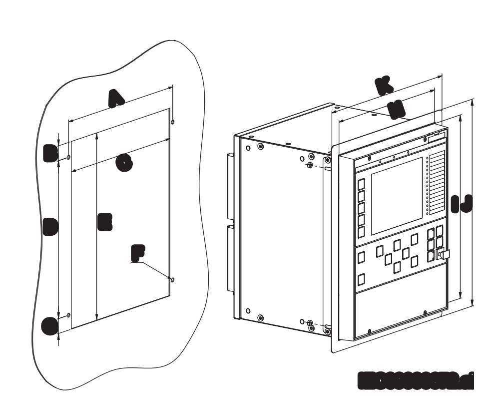


图 7.　将装置嵌入式安装于面板开孔上。

A	240 mm	G	21.55 mm
B	21.55 mm	H	220 mm
C	227 mm	I	265.9 mm
D	228.9 mm	J	300 mm
E	272 mm	K	254 mm
F	∅6 mm		

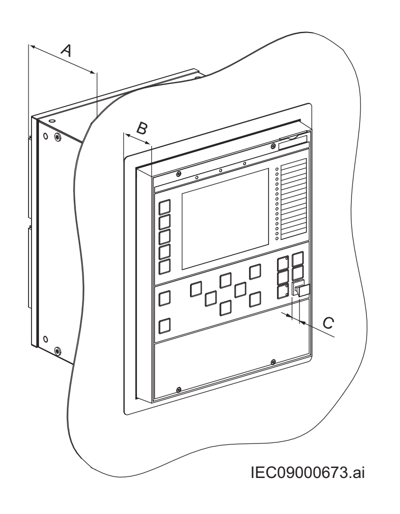


图 8.　嵌入式安装

A	222 mm
B	27 mm
C	13 mm

半嵌入式安装

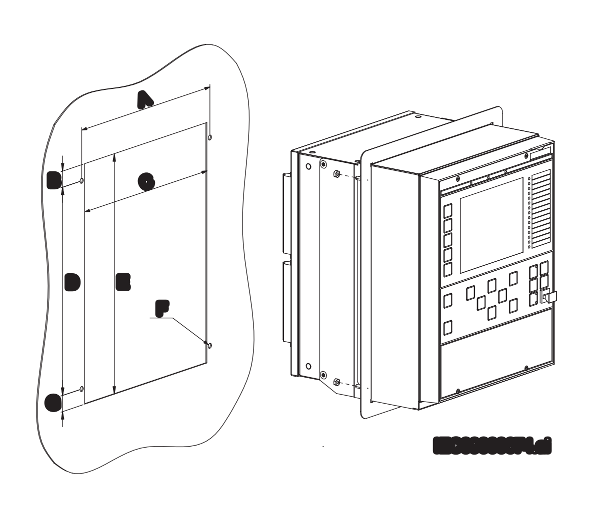


图 9.　将装置半嵌入式安装于面板开孔上

A	240 mm	E	284 mm
B	19.05 mm	F	∅6 mm
C	229 mm	G	19.05 mm
D	245.9 mm		

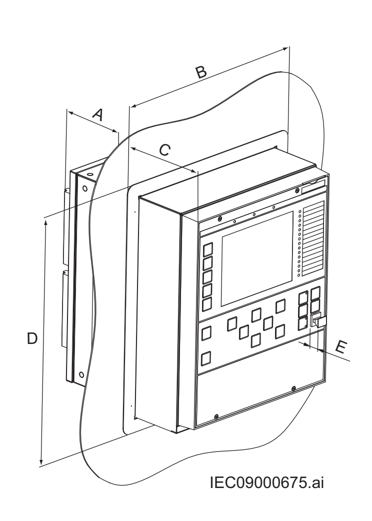


图 10.　　半嵌入式安装

A	154 mm + 12 mm，带环形接线端子
B	265 mm
C	95 mm
D	315.9 mm
E	13 mm

机架安装

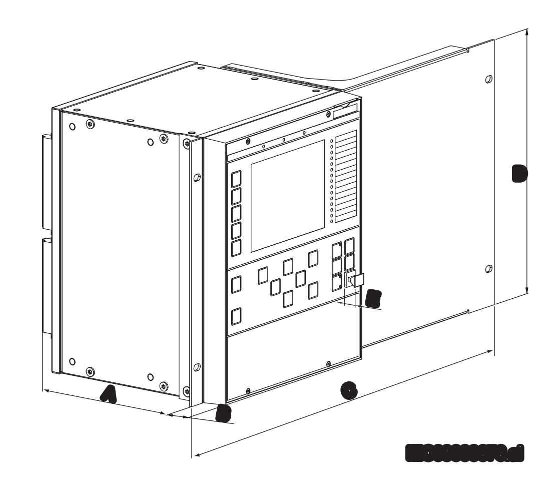


图 11.　　机架式安装

A	224 mm + 12 mm，带环形接线端子
B	25.5 mm
C	482.6 mm (19 英寸)
D	265.9 mm (6U)
E	13 mm

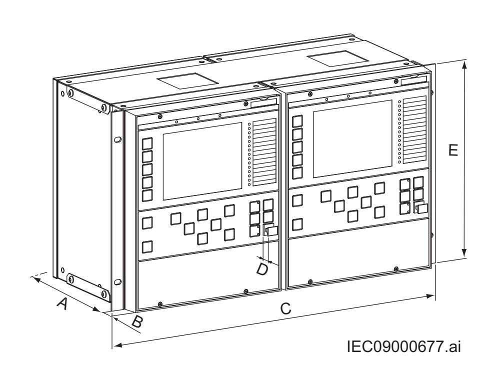


图 12.　　并列机箱安装

A	224 mm + 12 mm，带环形接线端子
B	25.5 mm
C	482.6 mm (19 英寸)
D	13 mm
E	265.9 mm (6U)

挂墙式安装

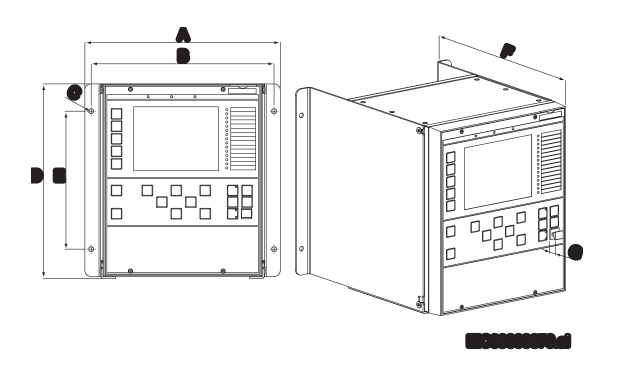


图 13. 挂墙式安装

A	270 mm	E	190.5 mm
B	252.5 mm	F	296 mm
C	∅6.8 mm	G	13 mm
D	268.9 mm		

16. 接线图



图 14. 带 1 个 TRM 的 6U，1/2×19 英寸机箱

模块	背板插槽位置
COM	X0、X1、X4、X9 和 X304
PSM	X307、X309 和 X410
TRM	X101 和 X102
BIO	X321 和 X324
BIO	X326 和 X329
BIO	X331 和 X334
BIO	X336 和 X339

REC650 A01 接线图

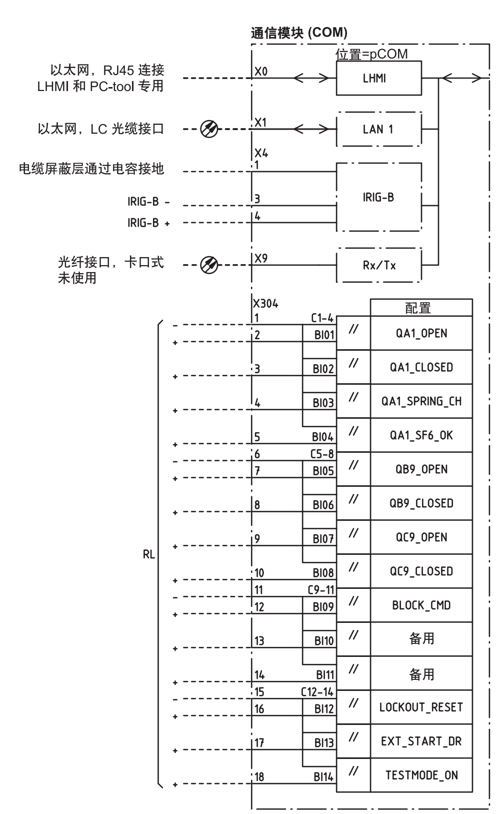


图 15.　　通讯模块 (COM)

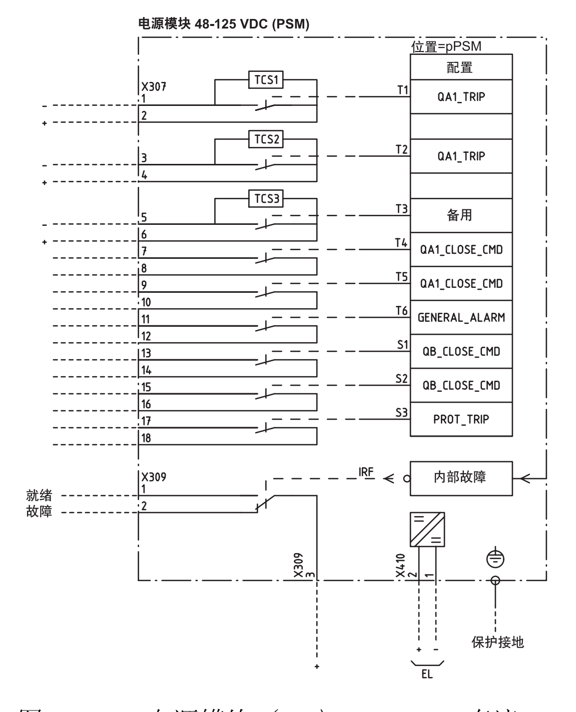


图 16.　　电源模块 (PSM) 48-125V，直流

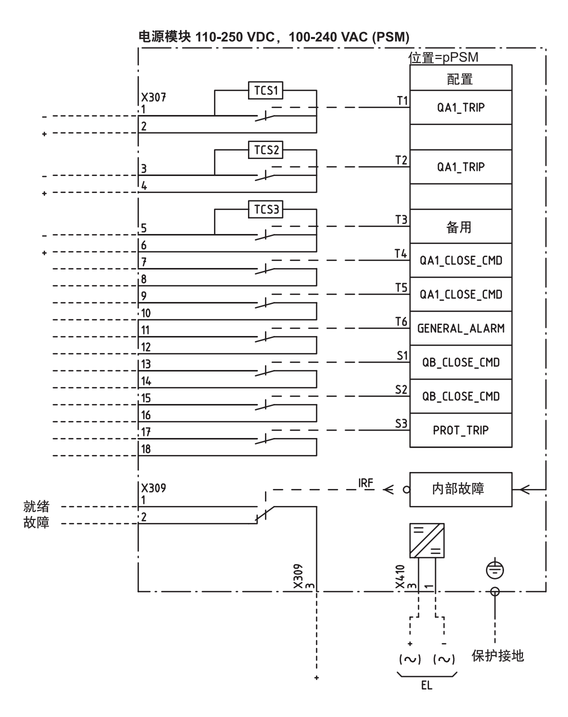
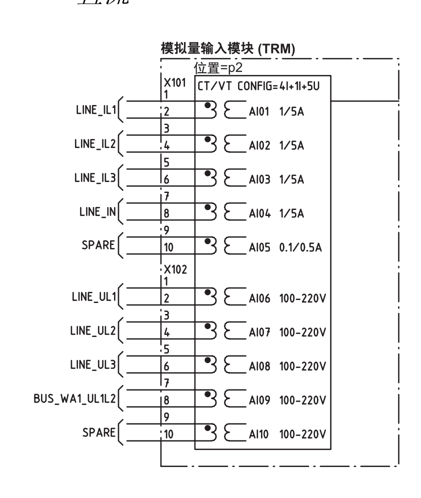


图 17.　　电源模块 (PSM)，交流，110-250V，直流



标准接线端子或美式环形接线端子排。

• 表示同名端。需要注意的是内部极性可以通过整定模拟量输入 CT 中性点方向来调整和 / 或通过 SMAI 预处理功能模块调整。

图 18.　　模拟量输入模块 (TRM)

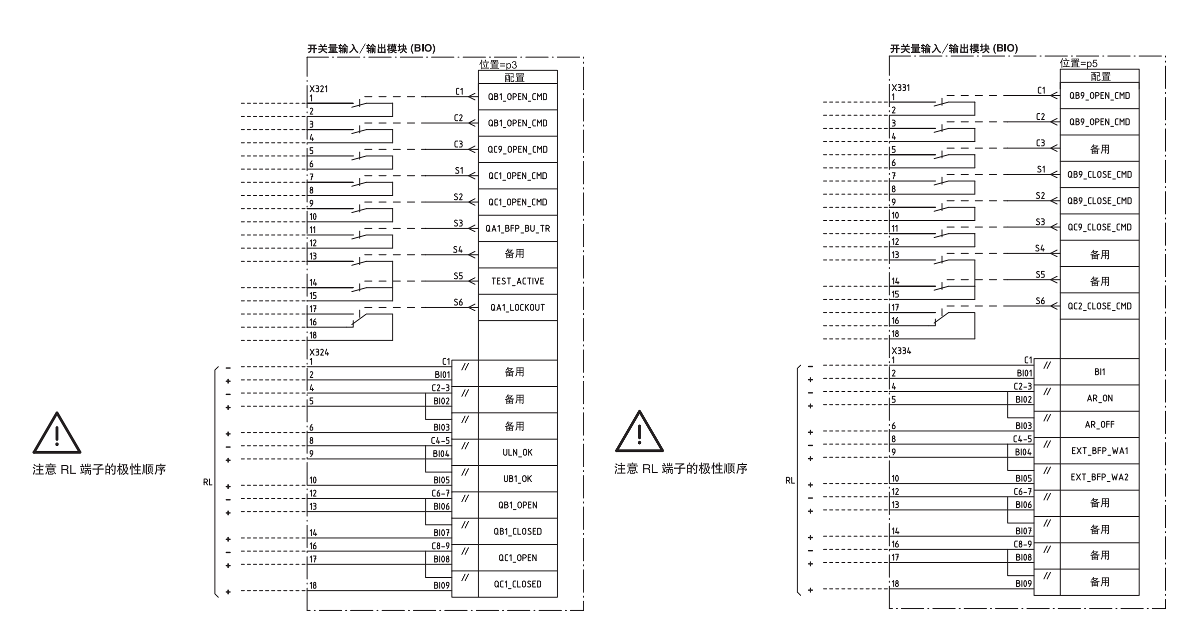


图 19. 开关量输入/输出 (BIO)选项(端子 X321 和 X324)

图 21. 开关量输入/输出 (BIO)选项(端子 X331 和 334)

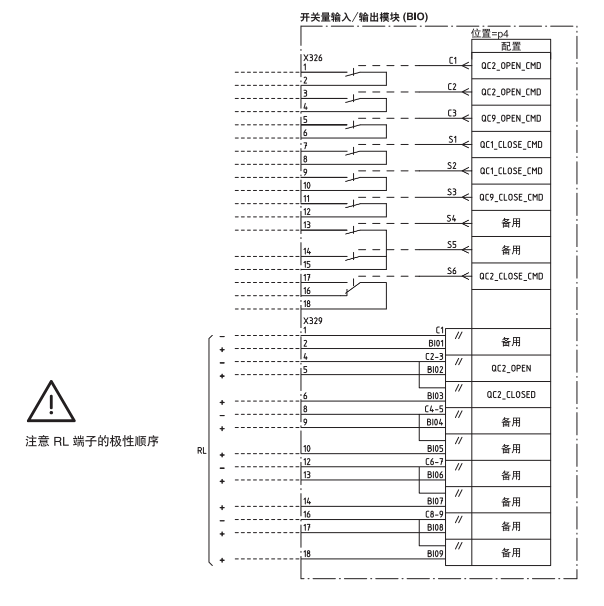


图 20. 开关量输入/输出 (BIO)选项(端子 X326 和 329)

REC650 A02 接线图

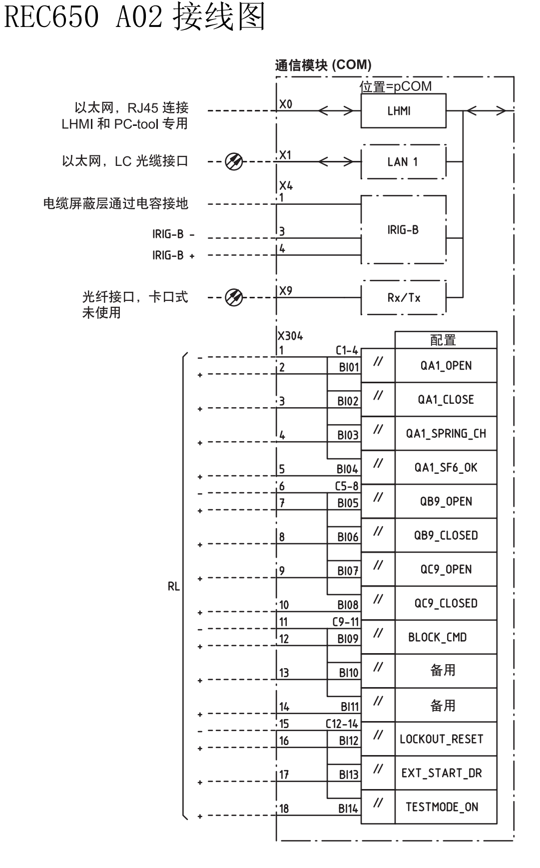


图 22. 通讯模块 (COM)

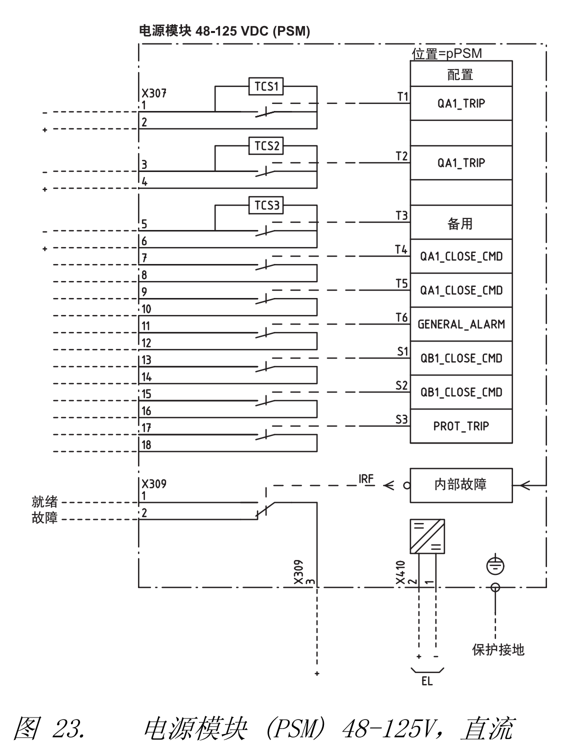
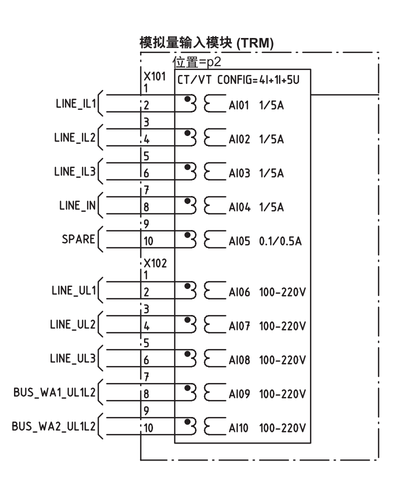


图 23. 电源模块（PSM）48-125V，直流



标准接线端子或美式环形接线端子排。

- 表示同名端。需要注意的是内部极性可以通过整定模拟量输入 CT 中性点方向来调整和 / 或通过 SMAI 预处理功能模块调整。

图 25. 模拟量输入模块（TRM）

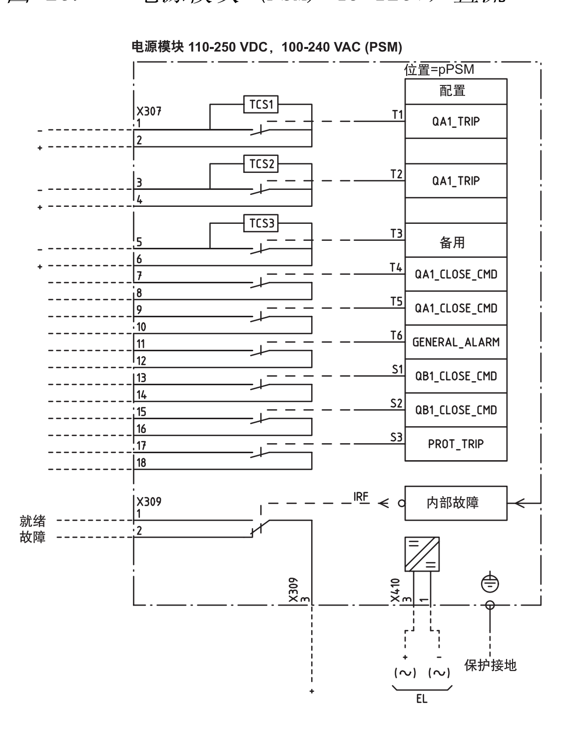


图 24. 电源模块（PSM），交流，110-250V，直流

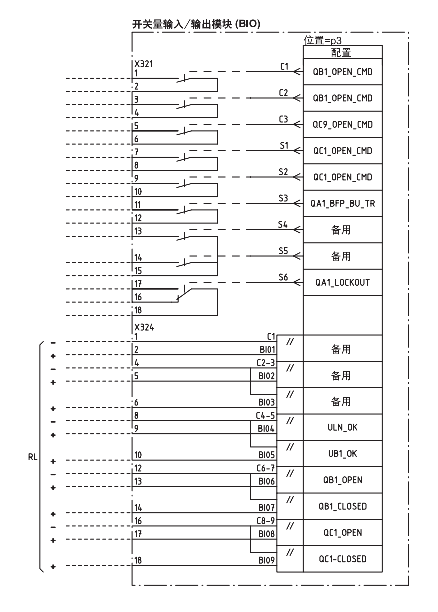


图 26. 开关量输入/输出（BIO）选项（端子 X321 和 X324）

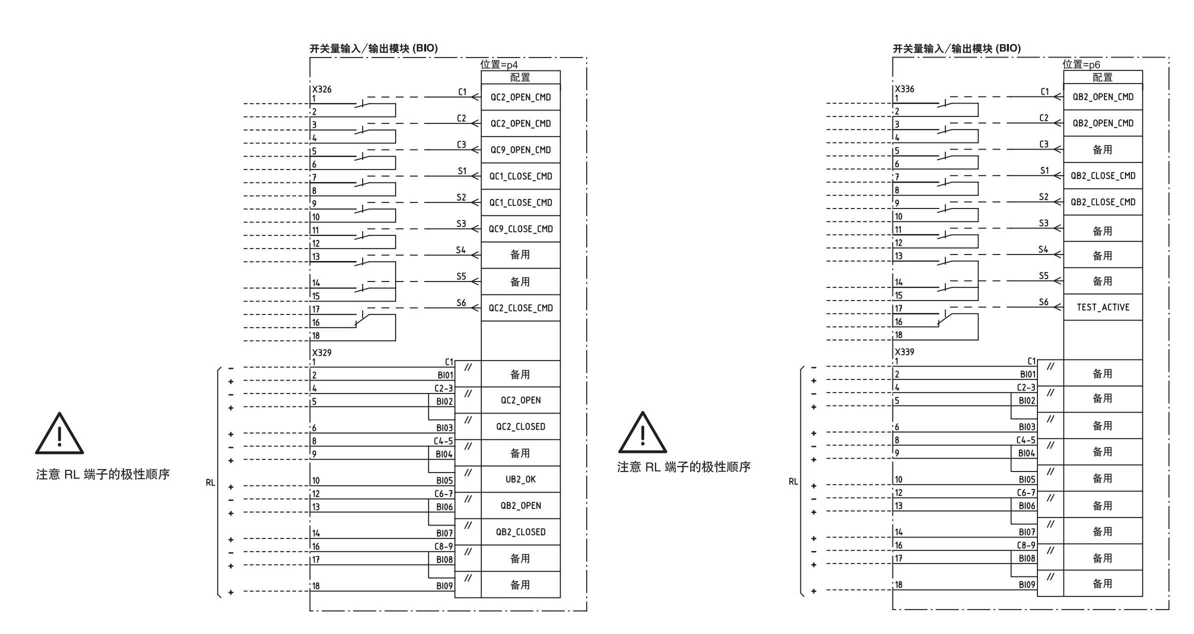


图 27. 开关量输入/输出 （BIO）选项（端子 X326 和 X329）

图 29. 开关量输入/输出 （BIO）选项（端子 X336 和 X339）

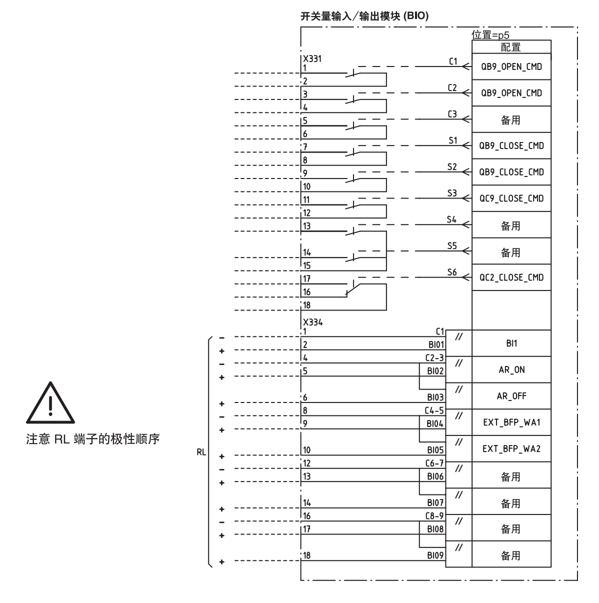


图 28. 开关量输入/输出 （BIO）选项（端子 X331 和 X334）

REC650 A07 接线图

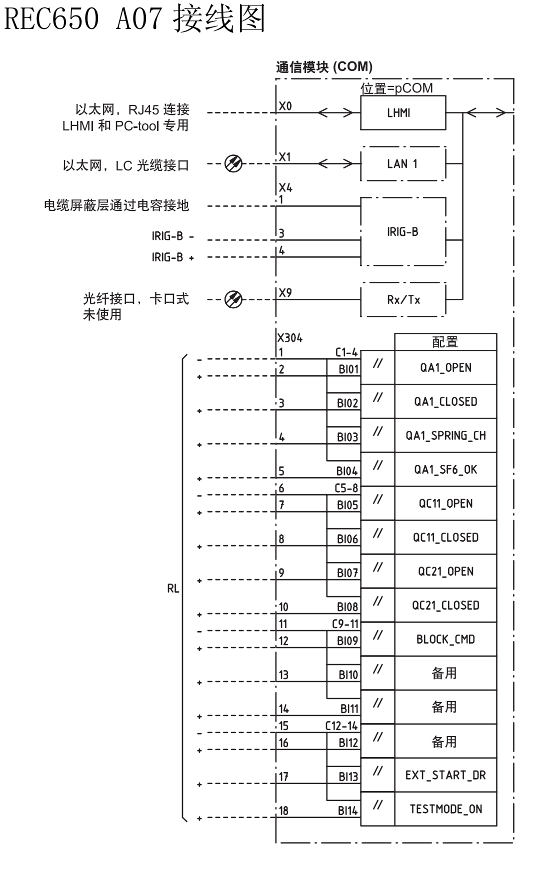


图 30. 通讯模块 （COM）

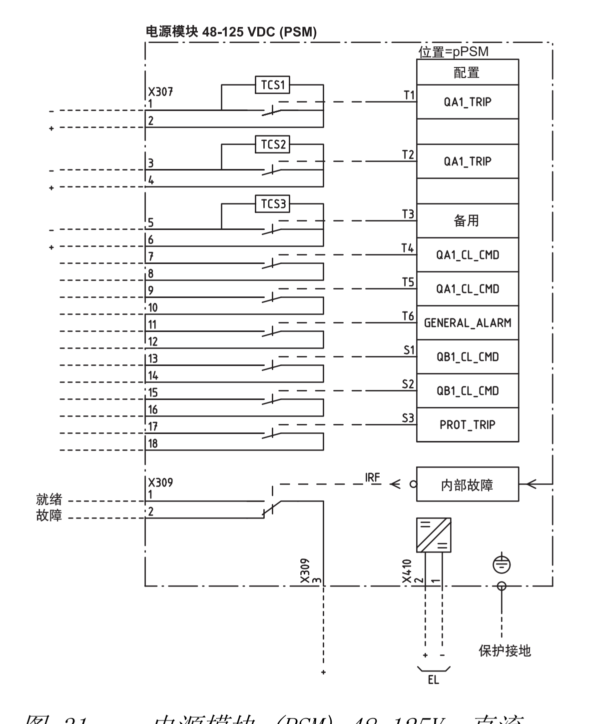


图 31.　　电源模块 (PSM) 48-125V，直流

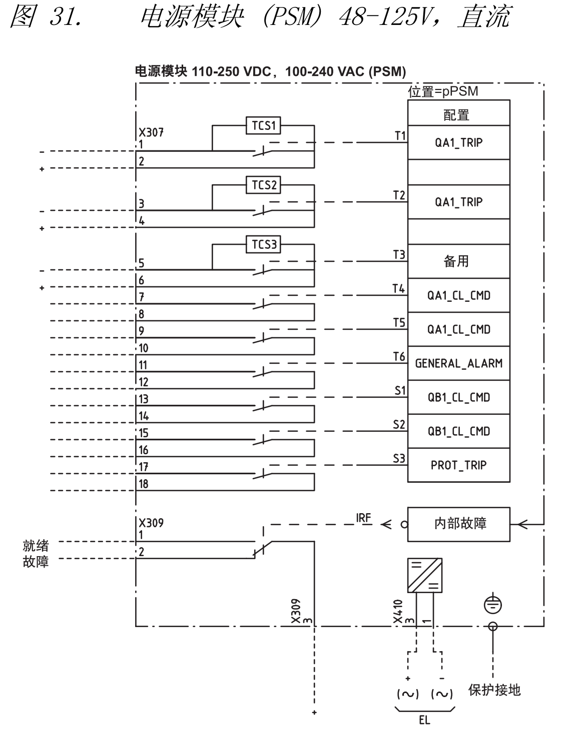
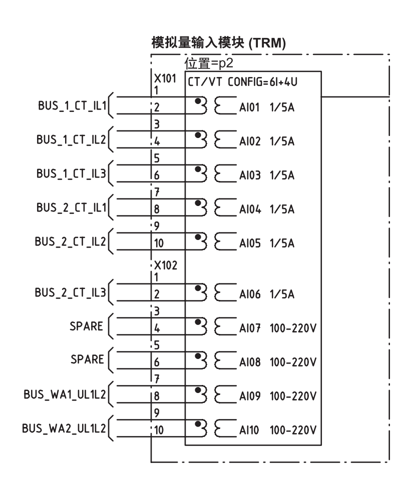


图 32.　　电源模块 (PSM)，交流，110-250V，直流



标准接线端子或美式环形接线端子排。

• 表示同名端。需要注意的是内部极性可以通过整定模拟量输入 CT 中性点方向来调整和 / 或通过 SMAI 预处理功能模块调整。

图 33.　　模拟量输入模块 (TRM)

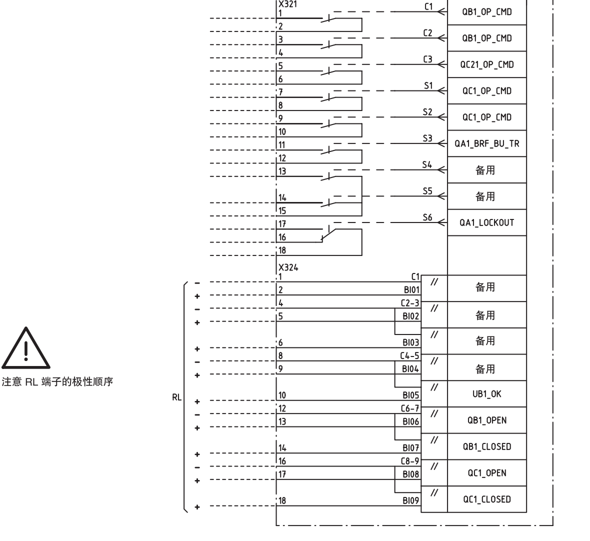


图 34.　　开关量输入/输出 (BIO) 选项（端子 X321 和 X324）

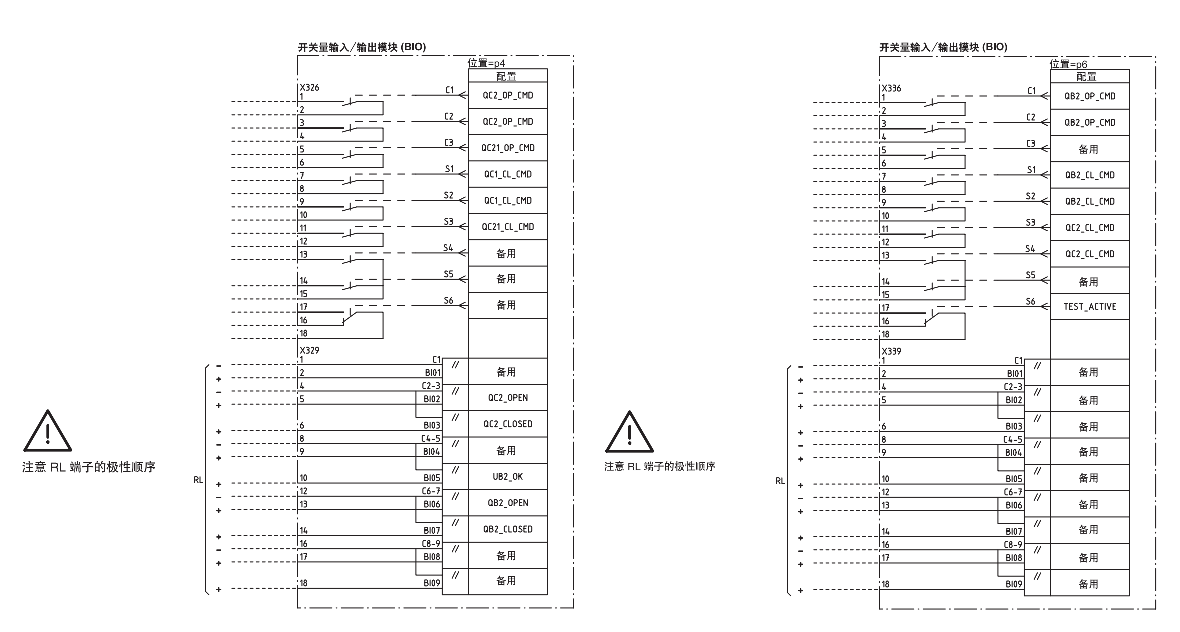


图 35.　　开关量输入/输出 （BIO）选项（端子 X326 和 X329）

图 37.　　开关量输入/输出 （BIO）选项（端子 X336 和 X339）

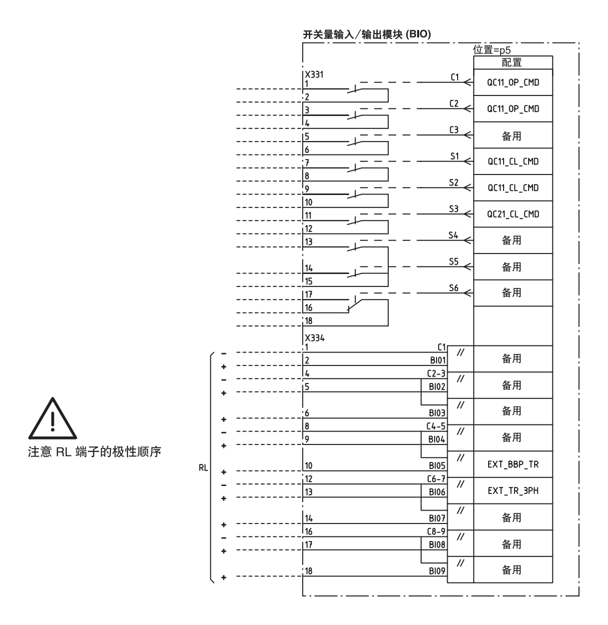


图 36.　　开关量输入/输出 （BIO）选项（端子 X331 和 X334）

17. 技术参数

综述

定义	
参考值	为了达到装置动作特性，相关影响因素的取值范围
标称范围	在规定条件下，装置满足规定要求，其参数的取值范围
运行范围	在规定条件下，装置根据规定要求，达到设计功能，需要输入参数的取值范围

额定量、额定值和限值

模拟量输入

表 2. 模拟量输入

描述		参考值	
额定频率		50/60 Hz	
运行范围		额定频率 ± 5 Hz	
电流输入	额定电流，I_n	0.1/0.5 A[1)]	1/5 A[2)]
	过载能力：		
	• 连续	4 A	20 A
	• 1 s	100 A	500 A
	• 10 s	25 A	100 A
	动态电流耐受性：		
	• 半波值	250 A	1250 A
	输入阻抗	<100 mΩ	<10 mΩ
电压输入	额定电压	100 V/ 110 V/ 115 V/ 120 V （参数化）	
	电压耐受性：		
	• 连续	2 x U_n (240 V)	
	• 10 s	3 x U_n (360 V)	
	额定电压负荷	<0.05 VA	

1) 零序电流
2) 相电流或零序电流

辅助直流电源

表 3. 电源

描述	型号 1	型号 2
$U_{辅助}$标称	100、110、120、220、240 V 交流，50 和 60 Hz	48、60、110、125 V 直流
	110、125、220、250 V 直流	
$U_{辅助}$变量	85...110% U_n (85...264 V 交流)	80...120% U_n (38.4...150 V 直流)
	80...120% U_n (88...300 V 直流)	
最大电源功耗	35 W	
辅助直流电源涌动	最大 15%直流值（频率 100Hz）	
不重置 IED 的情况下辅助直流电压中的最大断电时间	50 ms，$U_{辅助}$	

开关量输入和输出

表 4. 开关量输入

描述	参考值
工作范围	最大输入电压 300 V 直流
额定电压	24...250 V 直流
漏电流	1.6...1.8 mA
电力损耗/输入	<0.3 W
临界电压	15...221 V 直流（1%额定电压阶跃范围内可参数化）

表 5. 信号输出和 IRF 输出

IRF 继电器转换-类型信号输出继电器	
描述	**参考值**
额定电压	250 V 交流/直流
连续承载电流能力	5 A
3 秒电流承载能力	10 A
0.5 秒电流承载能力	30 A
电压小于 48/110/220 直流，L/R 小于 40 毫秒时的开断能力	≤0.5 A/≤0.1 A/≤0.04 A
最小接点容量	100 mA，24 V 交流/直流

表 6. 功率输出继电器，带或不带 TCS 功能

描述	参考值
额定电压	250 V 交流/直流
连续承载电流能力	8 A
3 秒电流承载能力	15 A
0.5 秒电流承载能力	30 A
电压小于 48/110/220 直流，L/R 小于 40 毫秒时的开断能力	≤1 A/≤0.3 A/≤0.1 A
最小接点容量	100 mA，24 V 交流/直流

表 7. 带 TCS 功能的功率输出继电器

描述	参考值
控制电压范围	20...250 V 直流
监视回路电流功耗	~1.0 mA
TCS 接点最小动作电压	20 V 直流

表 8. 以太网接口

以太网接口	协议	电缆	数据传输速率
LAN/HMI 端口 (X0)[1]	-	CAT 6 S/FTP 或更佳	100 MBit/s
LAN1 (X1)	TCP/IP 协议	带 LC 连接器的光纤电缆	100 MBit/s

1) 仅用于外部 HMI。

表 9. 光纤通讯连接

波长	纤维类型	连接器	允许的通路衰减 1)	距离
1300 nm	MM 62.5/125 µm 玻璃纤维芯	LC	<8 dB	2 km

1) 允许的由连接器和电缆共同造成的最大衰减

表 10. X4/IRIG-B 接口

类型	协议	电缆
螺旋式接线端，排针	IRIG-B	屏蔽双绞线电缆 推荐使用：CAT 5，BeldenRS-485 (9841-9844) 或 Alpha 电线 (Alpha 6222-6230)

表 11. 后部串行接口

类型	计数器连接器
串行接口 (X9)	光纤串行接口，卡口式（未使用）

影响因素

表 12. 采用嵌入式安装的保护等级

说明	数值
前面板	IP 40
背部，接线端子	IP 20

表 13. LHMI 保护等级

说明	数值
前端和侧面	IP 42

表 14. 环境条件

描述	参考值
工作温度范围	-25...+55°C（连续）
短时运行温度范围	-40...+85°C (<16h) 注意事项：如果超出温度范围-25...+55°C，MTBF 和 HMI 性能会下降
相对湿度	<93%，无水汽凝结
大气压	86...106 kPa
海拔	最高 2000 m
运输和储存温度范围	-40...+85°C

表 15. 环境测试

描述	型式试验值	参考标准
干热测试（湿度<50%）	• 96 小时，+55°C • 16 小时，+85°C	IEC 60068-2-2
冷测试	• 96 小时，-25°C • 16 小时，-40°C	IEC 60068-2-1
湿热测试，循环	• 循环 6 次，温度+25…55°C，湿度 93…95%	IEC 60068-2-30
储存测试	• 96 小时，-40°C • 96 小时，+85°C	IEC 60068-2-48

按标准进行的型式试验

表 16. 电磁兼容性测试

描述	型式试验值	参考标准
100 kHz 和 1 MHz 瞬态脉冲干扰测试		IEC 61000-4-18 IEC 60255-22-1，第 3 级
• 普通模式	2.5 kV	
• 差动模式	1.0 kV	
静电放电测试		IEC 61000-4-2 IEC 60255-22-2，第 4 级
• 触点放电	8 kV	
• 空气放电	15 kV	
射频干扰测试		
• 已进行，普通模式正常	10 V (emf)，f=150 kHz...80 MHz	IEC 61000-4-6 IEC 60255-22-6，第 3 级
• 有辐射，振幅调制	20 V/m (rms)，f=80...1000 MHz，f=1.4...2.7 GHz	IEC 61000-4-3 IEC 60255-22-3
快速暂态脉冲干扰测试		IEC 61000-4-4 IEC 60255-22-4，A 级
• 通讯	2 kV	
• 其他端口	4 kV	
抗冲击测试		IEC 61000-4-5 IEC 60255-22-5，第 4/3 级
• 开关量输入	线对地，2 kV；线间，1kV	
• 通讯	线对地，1kV	
• 其他端口	线对地，4 kV；线间，2kV	
电源频率 (50 Hz) 磁场		IEC 61000-4-8，第 5 级
• 3 s	1000 A/m	
• 连续	100 A/m	
电源频率抗扰度测试		IEC 60255-22-7，A 级 IEC 61000-4-16
• 普通模式	300 V rms	
• 差动模式	150 V rms	

表 16. 电磁兼容性测试, 继续

描述	型式试验值	参考标准
电压下降和短时中断	下降： 40%/200 ms 70%/500 ms 断路： 0-50 ms：未重新启动 0...∞ s：停电时纠正行为	IEC 60255-11 IEC 61000-4-11
电磁放射测试		EN 55011，A 级 IEC 60255-25
• 已进行，RF-发射（主端子）正常		
0.15...0.50 MHz	< 79 dB(µV) 准峰值 < 66 dB(µV) 平均值	
0.5...30 MHz	< 73 dB(µV) 准峰值 < 60 dB(µV) 平均值	
• 辐射 RF -放射		
0...230 MHz	< 40 dB(µV/m) 准峰值，10 m 距离测得	
230...1000 MHz	< 47 dB(µV/m) 准峰值，10 m 距离测得	

表 17. 绝缘测试

描述	型式试验值	参考标准
介电强度测试 • 测试电压	2 kV, 50 Hz, 1 min 1 V，50 Hz，1min，通信	IEC 60255-5
脉冲电压测试： • 测试电压	5 kV，单极脉冲，波形为 1.2/50 μs，源能量为 0.5J 1 kV，单极脉冲，波形为 1.2/50 μs，源能量为 0.5J，通信	IEC 60255-5
绝缘电阻测量 • 绝缘电阻	>100 MΩ，500 V 直流	IEC 60255-5
保护性搭接电阻 • 电阻	<0.1 Ω (60 s)	IEC 60255-27

表 18. 机械测试

描述	参考标准	要求
振动响应测试（正弦）	IEC 60255-21-1	等级 2
耐振测试	IEC60255-21-1	1 级
冲击响应测试	IEC 60255-21-2	1 级
抗冲击测试	IEC 60255-21-2	1 级
碰撞测试	IEC 60255-21-2	1 级
抗震测试	IEC 60255-21-3	等级 2

产品安全性

表 19. 产品安全性

描述	参考标准
低电压指令	2006/95/EC
标准	EN 60255-27 (2005)

EMC 兼容

表 20. EMC 兼容

描述	参考标准
EMC 指令	2004/108/EC
标准	EN 50263 (2000) EN 60255-26 (2007)

电流保护

表 21. 瞬时相过流保护 PHPIOC

功能	范围或值	精确度
动作电流	(5-2500)% IBase	± 1.0% I_r , I≤ I_r ± 1.0% I , I > I_r
返回系数	> 95%	-
动作时间	20 ms，典型，0-2 x $I_{整定}$	-
返回时间	典型为 25 ms，2-0x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
动作时间	典型为 10 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
返回时间	典型为 35 ms，10-0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 2 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
暂态超越	< 5%，τ = 100 ms	-

表 22. 4 段相过流保护 OC4PTOC

功能	设定范围	精确度
动作电流	(5-2500)% IBase	βασε± 1.0% I_r ，$I \le I_r$ ± 1.0% I，$I > I_r$
返回系数	> 95%	-
最小动作电流	(1-100)% IBase	βασε± 1.0% I_r
定时限时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性最短动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限向特性，见表格 64，表格 65 和表格 66	17 种曲线类型	见表格 64，表格 65 和表格 66
动作时间， 不带方向启动元件	20 ms，典型，0-2 x $I_{整定}$	-
返回时间，不带方向启动元件动作时间	典型为 25 ms，2-0 x $I_{整定}$	-
带方向启动元件动作时间	典型为 30 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
带方向启动元件返回时间	典型为 25 ms，2-0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 23. 瞬时零序过流保护 EFPIOC

功能	范围或值	精确度
动作电流	(1-2500)% IBase	± 1.0% I_r ，$I \le I_r$ ± 1.0% I，$I > I_r$
返回系数	> 95%	-
动作时间	20 ms，典型，0-2 x $I_{整定}$	-
返回时间	30 ms，典型，2-0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
动作时间	10 ms typically at 0 to 10 x $I_{整定}$	-
返回时间	40 ms，典型，10-0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 2 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
暂态超越	< 5%，τ = 100 ms	-

表 24. 四段零序过电流保护 EF4PTOC

功能	范围或值	精确度
动作电流	(1-2500)% IBase	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I，I > I_r
返回系数	> 95%	-
带方向判别动作电流	(1-100)% IBase	βασε± 1.0% I_r
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性，见表格 64，表格 65 和表格 66	17 种曲线类型	见表格 64，表格 65 和表格 66
二次谐波闭锁	(5-100)%基准	± 2.0% I_r
继电器特性角	(-180 - 180) 度	± 2.0 度
最小极化电压	(1-100)%UBase	± 0.5%U_r
最小极化电流	(2-100)% IBase	±1.0% I_r
RNS	(0.50-1000.00) Ω/相	-
XNS	(0.50–3000.00) Ω/相	-
动作时间，启动 元件	30 ms，典型，0.5 -2 x I 整定	-
返回时间，启动 元件	30 ms，典型，2- x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 x $I_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 25. 灵敏性方向零序过电流及功率保护 SDEPSDE

功能	范围或值	精确度
带方向零序过流保护动作电流 ($3I_0 \cdot \cos\varphi$)	(0.25-200.00)% IBase 低设定值时： (2.5-10) mA (10-50) mA	± 1.0% I_r ，$I \leq I_r$ ± 1.0% I ，$I > I_r$ ±0.5 mA ±1.0 mA
带方向零序功率保护动作值 ($3I_0 \cdot 3U_0 \cdot \cos\varphi$)	(0.25-200.00)% SBase 低设定值时： (0.25-5.00)% SBase	± 1.0% S_r ，$S \leq S_r$ ± 1.0% of S ，$S > S_r$ ± 10%设定值
$3I_0$ 和 φ 零序过流动作值	(0.25-200.00)% IBase 低设定值时： (2.5-10) mA (10-50) mA	± 1.0% I_r ，$\leq I_r$ ± 1.0% I ，$I > I_r$ ±0.5 mA ±1.0 mA
不带方向零序过电流保护动作值	(1.00-400.00)% IBase 低设定值时： (10-50) mA	± 1.0% I_r ，$I \leq I_r$ ± 1.0% I ，$I > I_r$ ± 1.0 mA
不带方向零序过电压保护动作值	(1.00-200.00)%UBase	± 0.5%U_r ，$U \leq U_r$ ± 0.5%U ，$U > U_r$
全方向模式零序释放电流	(0.25-200.00)% IBase 低设定值时： (2.5-10) mA (10-50) mA	± 1.0% I_r ，$I \leq I_r$ ± 1.0% I ，$I > I_r$ ±0.5 mA ± 1.0 mA
全方向模式零序释放电压	(1.00 - 300.00)%UBase	± 0.5%U_r ，$U \leq U_r$ ± 0.5%U ，$> U_r$
返回系数	> 95%	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性，见表格 64，表格 65 和表格 66	17 种曲线类型	见表格 64，表格 65 和表格 66
继电器特性角	(-179 - 180) 度	± 2.0 度
继电器开角 ROA	(0-90) 度	± 2.0 度
不带方向零序过流保护动作时间	35 ms，典型，0.5 -2 $\cdot I_{整定}$	-

表 25. 灵敏性方向零序过电流及功率保护 SDEPSDE, 继续

功能	范围或值	精确度
不带方向零序过流保护返回时间	40 ms，典型，1.2-0 ·$I_{整定}$	-
不带方向零序过电压动作时间	典型为 150 ms，0.8-1.5 ·$U_{整定}$	-
不带方向零序过电压返回时间	60 ms，典型，1.2-0.8 ·$U_{整定}$	-

表 26. 热过负荷保护，一个时间常数 LPTTR

功能	范围或值	精确度
参考电流	(0-400)% IBase	βασε± 1.0% I_r
启动 温度，参考值	(0-400)°C	± 1.0°C
动作时间： $t = \tau \cdot \ln\left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - I_b^2}\right)$ (等式 1) I = 实际测量电流 I_p = 过负荷发生前的负荷电流 I_b = 准电流，IBase	时间常数 τ = (0–1000) minutes	IEC 60255-8，5 级 + 200 ms
告警温度	(0-200)°C	± 2.0% 热含量跳闸
跳闸温度	(0-600)°C	± 2.0% 热含量跳闸
返回温度	(0-600)°C	± 2.0% 热含量跳闸

表 27. 断路器失灵保护 CCRBRF

功能	范围或值	精确度
相电流动作值	(5-200)% IBase	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I，I > I_r
相电流返回系数	> 95%	-
零序电流动作值	(2-200)% IBase	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I，I > I_r
返回系数，零序电流	> 95%	-
为阻止触点功能而水平的水平	(5-200)% IBase	± 1.0% I_r ，I≤ I_r ± 1.0% I，I > I_r
返回系数	> 95%	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
电流检测的动作时间	典型为 10 ms	-
电流检测的返回时间	最多为 15 ms	-

表 28. 三相不一致保护 CCRPLD

功能	范围或值	精确度
动作值，不对称电流	(0-100) %	± 1.0% I_r
返回系数	>95%	-
动作电流 ，电流释放水平	(0-100)% IBase	± 1.0% I_r
延时	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

表 29. 导体断线检测 BRCPTOC

功能	范围或值	精确度
最小相电流动作值	(5-100)% IBase	± 1.0% I_r
不平衡电流动作值	动作值 (50-90)% 最大电流	± 1.0% I_r
阻抗段时间整定计时器	(0.00-6000.00) s	± 0.5% ± 10 ms
启动元件动作时间	典型为 25 ms	-
启动元件返回时间	典型为 15 ms	-
临界脉冲长度	典型为 15 ms	-
脉冲裕度	典型为 10 ms	-

表 30. 方向过/低功率保护 GOPPDOP/GUPPDUP

功能	范围或值	精确度
动作功率值	(0.0-500.0)% Sbase 低设定值时： (0.5-2.0)% Sbase (2.0-10)% Sbase	±1.0% S_r ，$S < S_r$ ± 1.0% S，$S > S_r$ < ±50%设定值 < ± 20%设定值
特性角	(-180.0-180.0) 度	2 度
阻抗段时间整定计时器	(0.010 - 6000.000) s	± 0.5% ± 10 ms

表 31. 负序过电流保护 DNSPTOC

功能	范围或值	精确度
动作电流	(2.0 - 5000.0) % IBase	± 1.0% I_r ，$I < I_r$ ± 1.0% of I，$I > I_r$
返回系数	> 95 %	-
记忆低电压水平	(0.0 - 5.0)%，UBase	< ± 0,5% U_r
继电器特性角	(-180 - 180) 度	± 2,0 度
继电器动作角	(1 - 90) 度	± 2,0 度
阻抗段时间整定计时器	(0.00 - 6000.00) s	± 0.5% ± 10 ms
不带方向动作时间	典型为 25 ms，0-2 x $I_{整定}$ 典型为 15 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
不带方向返回时间	典型为 30 ms，2-0 x $I_{整定}$	-
带方向动作时间	典型为 25 ms，0.5-2 x $I_{整定}$ 典型为 15 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
带方向返回时间	典型为 30 ms，2-0 x $I_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 x $I_{整定}$ 典型为 2 ms，0-10 x $I_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-
暂态超越	< 10%，t = 300 ms	-

电压保护

表 32. 两段低电压保护 UV2PTUV

功能	范围或值	精确度
低值段和高值段动作电压	(1-100)%UBase	± 0.5% U_r
返回系数	<105%	-
反时限特性，低值段和高值段，见表格 67	-	见表格 67
定时限延时，1 段	(0.00 - 6000.00) s	± 0.5% ± 10 ms
定时限延时，2 段	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性最小动作时间	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 10 ms
动作时间， 启动 元件	20 ms，典型，2-0.5 $xU_{整定}$	-
返回时间，启动 元件	典型为 25ms，0.5 -2 $xU_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，2-0 $xU_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 33. 两段过电压保护 OV2PTOV

功能	范围或值	精确度
低值段和高值段动作电压	低值段和高值段(1-200)%Ubase	± 0.5%U_r ，$U < U_r$ ± 0.5%U ，$U > U_r$
返回系数	返回系数>95%	-
反时限特性，低值段和高值段，见表格 68	-	见表格 68
定时限延时，1 段	(0.00 - 6000.00) s	± 0.5% ± 10 ms
定时限延时，2 段	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性最小动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
动作时间， 启动元件	20 ms，典型为 0-2 $xU_{整定}$	-
返回时间，启动元件	典型为 25 ms，2-0 $xU_{整定}$	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 $xU_{整定}$	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 34. 两段零序过电压保护 ROV2PTOV

功能	范围或值	精确度
动作电压，1 段	低值段和高值段(1-200)%Ubase	± 0.5%U_r ，U < U_r ± 0.5%U ，U > U_r
动作电压，2 段	(1–100)% Ubase	± 0.5%U_r ，U < U_r ± %U ，U > U_r
返回系数	>95%	-
反时限特性，低值段和高值段，见表格 69	-	见表格 69
定时限设定，1 段	(0.00-6000.00) s	± 0.5% ± 10 ms
定时限设定，2 段	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 10 ms
反时限特性 1 段最小动作时间	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
动作时间， 启动 元件	20 ms，典型为 0-2 xU 整定	-
返回时间，启动 元件	典型为 25 ms，2-0 xU 整定	-
临界脉冲长度	典型为 10 ms，0-2 xU 整定	-
脉冲裕度	典型为 15 ms	-

表 35. 失压检测 LOVPTUV

功能	范围或值	精确度
动作电压	(0-100)%Ubase	±.5%U_r
返回系数	<105%	-
脉冲计时器	(.050-60,000) s	± 0.5% ± 10 ms
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60,000) s	± 0.5% ± 10 ms

频率保护

表 36. 低频率保护 SAPTUF

功能	范围或值	精确度
动作值，启动 元件	(35.00-75.00) Hz	± 2.0 mHz
动作值、复位频率	(45 - 65) Hz	± 2.0 mHz
动作时间， 启动 元件	200 ms，典型， f_r -0.99 x $f_{整定}$	-
返回时间，启动 元件	典型为 50 ms，1.01 x $f_{整定}$ 至 f_r	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% + 10 ms

表 37. 过频率保护 SAPTOF

功能	范围或值	精确度
动作值，启动元件	(35.00-75.00) Hz	± 2.0 mHz，在对称三相电压下
动作时间，启动元件	200 ms，典型，f_r -1.01 x $f_{整定}$	-
返回时间，启动元件	50 ms，典型 ，1.01 x $f_{整定}$ 至 f_r	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% + 10 ms

表 38. 频率变化率保护 SAPFRC

功能	范围或值	精确度
动作值，启动 元件	(-10.00-10.00) Hz/s	± 10.0 mHz/s
动作值、复位启用频率	(45.00 - 65.00) Hz	
阻抗段时间整定计时器	(0.000 - 60,000) s	± 0.5% + 10 ms
动作时间， 启动 元件	典型为 100 ms	-

二次回路监视

表 39. CT 回路监视 CCSRDIF

功能	范围或值	精确度
动作电流	(5-200)% I_r	± 10.0% I_r , I≤ I_r ± 10.0% I , I > I_r
闭锁电流	(5-500)% I_r	± 5.0% I_r , I≤ I_r ± 5.0% I , I > I_r

表 40. PT 熔丝断线监视 SDDRFUF

功能	范围或值	精确度
零序动作电压	(1-100)%UBase	± 0.5%U_r
零序动作电流	(1-100)% IBase	± 1.0% I_r
负序动作电压	(1-100)%UBase	± 0.5%U_r
负序动作电流	(1-100)% IBase	± 1.0% I_r
电压变化动作值水平	(1-100)%UBase	±5.0%U_r
电流变化动作值水平	(1-100)% IBase	± 5.0% I_r

表 41. 断路器合闸/跳闸回路监视 TCSSCBR

功能	范围或值	精确度
动作延时	(0.020 - 300,000) s	± 0,5% ± 10ms

控制功能

表 42. 同步、同期检测 无压检测 SESRSYN

功能	范围或值	精确度
相位差，$\varphi_{线路} - \varphi_{母线}$	(-180 - 180) 度	-
电压比，$U_{母线}/U_{线路}$	0.20-5.00	-
母线和线路的频率差范围	(0.003-1.000) Hz	± 2.0 mHz
母线和线路的相角差范围	(5.0-90.0) 度	± 2.0 度
母线和线路的电压差范围	(2.0-50.0)%Ubase	± 0.5%U_r
输出延时，同期检测	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
无压检测延时	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
动作时间，同期检测元件	典型为 160 ms	-
无压检测动作时间	典型为 80 ms	-

表 43. 自动重合闸 SMBRREC

功能	范围或值	精确度
自动重合闸次数	1 - 5	-
自动重合闸启动时间： 1 次-t1 三相慢速	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms
2 次-t2 3Ph 2 次-t3 3Ph 2 次-t4 3Ph 2 次-t5 3Ph	(0.00-6000.00) s	
重合闸最长同期等待时间	(0.00-6000.00) s	
最长跳闸脉冲宽度	(0.000-60.000) s	
禁止复位时间	(0.000-60.000) s	
复归 时间	(0.00-6000.00) s	
重合闸之前，断路器合上以准备好重合闸循环的最短时间	(0.00-6000.00) s	
断路器失败前断路器检查时间	(0.00-6000.00) s	
等待先合断路器释放的时间	(0.00-6000.00) s	
多次重合闸之间的等待时间	(0.000-60.000) s	

逻辑

表 44. 跳闸逻辑 SMPPTRC

功能	范围或值	精确度
跳闸操作	3-ph	-
最短跳闸脉冲长度	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

表 45. 可配置逻辑模块

逻辑模块	周期时间数			范围或值	精确度
	5 ms	20 ms	100 ms		
逻辑 和	60	60	160	-	-
逻辑 或	60	60	160	-	-
逻辑 异或	10	10	20	-	-
逻辑 反转器	30	30	80	-	-
逻辑 置/复位带记忆	10	10	20	-	-
逻辑 控制门	10	10	20	-	-
逻辑 脉冲元件	10	10	20	(0.000–90000.000) s	± 0.5% ± 10 ms
逻辑 定时器（可整定）	10	10	20	(0.000–90000.000) s	± 0.5% ± 10 ms
逻辑 回路延时	10	10	20		

表 46. 可编程逻辑 Q/T

逻辑模块	周期时间数		范围或值	精确度
	20 ms	100 ms		
逻辑 和	20	100	-	-
逻辑 或	20	100	-	-
逻辑 异或	10	30	-	-
逻辑 反转器	20	100	-	-
逻辑 置/复位带记忆 QT	10	30	-	-
逻辑 置/复位带记忆	15	10	-	-
逻辑 脉冲元件	10	30	(0.000–90000.000) s	± 0.5% ± 10 ms
逻辑 定时器（可整定）	10	30	(0.000–90000.000) s	± 0.5% ± 10 ms
INVALIDQT	6	6	-	-
INDCOMBSPQT	10	10	-	-
INDCOMBSPQT	10	10	-	-

监视

表 47. 测量 CVMMXN

功能	范围或值	精确度
频率	(0.95-1.05) × f_r	± 2.0 mHz
电流	(0.2-4.0) × I_r	± 0.5%I_r ，$I \leq I_r$ ± 0.5% I，$I > I_r$

表 48. 事件计数器 CNTGGIO

功能	范围或值	精确度
计数器值	0-10000	-
最大计时速度	10 次脉冲/s	-

表 49. 故障报告 DRPRDRE

功能	范围或值	精确度
电流记录	-	± 1.0% I_r ，$I \leq I_r$ ± 1.0% I，I > I
电压记录	-	± 1,0% U_r ，$U \leq U_r$ ± 1,0% U，$U > U_r$
故障前时间	(0.05–3.00) s	-
故障后时间	(0.1-10.0) s	-
时间范围	(0.5–8.0) s	-
最大故障记录个数	100	-
时标分辨率	1 ms	参阅时间同步技术参数
最大模拟量输入通道数	30 + 10（得自外部+内部）	-
最大开关量输入通道数	96	-
每个跳闸数值记录中相量最大个数	30	-
每个故障报告中列表的最大个数	96	-
每个事件记录中时间的最大个数	150	-
记录列表中事件的最大个数	1000，先进先出	-
最长录波时间（3.4s 录波时间，最多通道数，典型值）	340 秒（100 条记录），50 Hz；280 秒（80 条记录），60 Hz	-
采样频率	1 kHz，50 Hz 1.2 kHz，60 Hz	-
记录带宽	(5-300) Hz	-

表 50. 事件列表 DRPRDRE

功能		参考值
缓冲数量	事件列表中的最大事件数	1000
解决方案 绝对精度		1 ms 取决于时间同步

表 51. 信号指示 DRPRDRE

功能		参考值
缓冲数量	单个故障的最大显示数	96
	故障最大记录数	100

表 52. 事件记录 DRPRDRE

功能		参考值
缓冲数量	故障报告事件最大记录数	150
	故障报告最大记录数	100
解决方案		1 ms
绝对精度		取决于时间同步

表 53. 跳闸值记录 DRPRDRE

功能		参考值
缓冲数量	最大模拟量输入通道数	30
	故障报告最大记录数	100

表 54. 故障录波 DRPRDRE

功能		参考值
缓冲数量	最大模拟量输入通道数	40
	最大开关量输入通道数	96
	故障报告最大记录数	100
最长录波时间（3.4s 录波时间，最多通道数，典型值）		340 秒（100 条记录），50 Hz 280 秒（80 条记录），60 Hz

表 55. 变电站电池监测 SPVNZBAT

功能	范围或值	精确度
电池极端电压下限值	(60-140) % Ubat	± 0,5%电池电压设定值
下限值返回系数	<105 %	-
电池极端电压上限值	(60-140) % Ubat	± 0,5%电池电压设定值
上限值返回系数	>95 %	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

表 56. 气体绝缘监视功能 SSIMG

功能	范围或值	精确度
压力报警	0.00-25.00	-
压力锁定	0.00-25.00	-
温度报警	-40.00-200.00	-
温度锁定	-40.00-200.00	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

表 57. 液体绝缘监视 SSIML

功能	范围或值	精确度
报警，油位	0.00-25.00	-
油位锁定	0.00-25.00	-
温度报警	-40.00-200.00	-
温度锁定	-40.00-200.00	-
阻抗段时间整定计时器	(0.000-60.000) s	± 0.5% ± 10 ms

表 58. 断路器状态监视 SSCBR

功能	范围或值	精确度
RMS 电流设定值低于能量累计停止的值	(5.00-500.00) A	± 1.0% I_r , $I \leq I_r$ ± 1.0% I , $I > I_r$
累计能量的报警水平	0.00-20000.00	< ± 5.0%设定值
累计能量的锁定极限	0.00-20000.00	< ± 5.0%设定值
开闭行程时间报警水平	(0-200) ms	± 0.5% ± 10ms
发条传动充电时间的报警设定	(0.00-60.00) s	± 0.5% ± 10ms
气压报警延时	(0.00-60.00) s	± 0.5% ± 10ms
气压锁定延时	(0.00-60.00) s	± 0.5% ± 10ms

计量

表 59. 脉冲计数逻辑 PCGGIO

功能	设定范围	精确度
计数器值报告周期时间	(1–3600) s	-

表 60. 电能计量与需量处理 ETPMMTR

功能	范围或值	精确度
电能计量	kWh 输出/输入，kvarh 输出/输入	由 MMXU 输入稳恒负荷无其他错误

硬件

IED

表 61. 采用嵌入式安装的保护等级

说明	数值
前面板	IP 40
背部，接线端子	IP 20

表 62. LHMI 保护等级

说明	数值
前端和侧面	IP 42

尺寸

表 63. 尺寸

描述	类型	参考值
宽度	1/2 19 英寸	220 mm
高度	1/2 19 英寸	
深度	1/2 19 英寸	249.5 mm
重量	1/2 19 英寸盒	<10 kg (6U)
	1/2 19 英寸 LHMI	1.3 kg (6U)

反时限特性

表 64. ANSI 反时限特性

功能	范围或值	精确度
动作特性： $t = \left(\frac{A}{\left(I^{P} - 1 \right)} + B \right) \cdot k$ (等式 2) I = I 测量/I 整定	k = 0.05-999，步长为 0.01，除非另有说明	-
ANSI 极端反时限特性	A=28.2，B=0.1217，P=2.0	ANSI/IEEE C37.112，5 级 +40 ms
ANSI 非常反时限特性	A=19.61，B=0.491，P=2.0	
ANSI 正常反时限特性	A=0.0086，B=0.0185，P=0.02，tr=0.46	
ANSI 长时间极端反时限特性	A=0.0515，B=0.1140，P=0.02	
ANSI 长时间非常时限特性	A=64.07，B=0.250，P=2.0	
ANSI 长时间正常反时限特性	A=28.55，B=0.712，P=2.0	
ANSI 长时间反时限特性	k=(0.01-1.20)，步长为 0.01 A=0.086，B=0.185，P=0.02	

表 65. IEC 反时限特性

功能	范围或值	精确度
动作特性： $t = \left(\frac{A}{\left(I^{P} - 1 \right)} \right) \cdot k$ (等式 3) I = I 测量/I 整定	k =(0.05-1.10)，步长为 0.01	-
IEC 正常反时限特性	A=0.14，P=0.02	IEC 60255-3，5 级 + 40 ms
IEC 非常反时限特性	A=13.5，P=1.0	
IEC 反时限特性	A=0.14，P=0.02	
IEC 极端反时限特性	A=80.0，P=2.0	
IEC 短时时限	A=0.05，P=0.04	
IEC 长时间时限特性	A=120，P=1.0	

表 66. RI 和 RD 型反时限特性

功能	范围或值	精确度
RI 型反时限特性 $$t = \frac{1}{0.339 - \frac{0.236}{I}} \cdot k$$ (等式 4) $I = I_{\text{测量}}/I_{\text{整定}}$	k=(0.05-999)，步长为 0.01	IEC 60255-3，5 级 + 40 ms
RD 型对数反时限特性 $$t = 5.8 - \left(1.35 \cdot \ln \frac{I}{k}\right)$$ (等式 5) $I = I_{\text{测量}}/I_{\text{整定}}$	k=(0.05-1.10)，步长为 0.01	IEC 60255-3，5 级 + 40 ms

表 67. 两段低电压保护反时限特性 UV2PTUV

功能	范围或值	精确度
动作特性 A： $$t = \frac{k}{\left(\frac{U< - U}{U<}\right)}$$ (等式 6) $U< = U_{\text{整定}}$ $U = UV_{\text{测量}}$	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	第 5 级 + 40 ms
动作特性 B： $$t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U< - U}{U<} - 0.5\right)^{2.0}} + 0.055$$ (等式 7) $U< = U_{\text{整定}}$ $U = U_{\text{测量}}$	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	

表 68. 两段过电压保护反时限特性 OV2PTOV

功能	范围或值	精确度
动作特性 A： $$t = \frac{k}{\left(\frac{U - U>}{U>}\right)}$$ (等式 8) U> = U 整定 U = U 测量	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	第 5 级 + 40 ms
动作特性 B： $$t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{2.0} - 0.035}$$ (等式 9)	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	
动作特性 C： $$t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{3.0} - 0.035}$$ (等式 10)	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	

表 69. 两段零序过电压保护的反时限特性 ROV2PTOV

功能	范围或值	精确度
动作特性 A： $$t = \frac{k}{\left(\frac{U - U>}{U>}\right)}$$ (等式 11) U> = U 整定 U = U 测量	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	第 5 级 + 40 ms
动作特性 B： $$t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{2.0} - 0.035}$$ (等式 12)	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	
动作特性 C： $$t = \frac{k \cdot 480}{\left(32 \cdot \frac{U - U>}{U>} - 0.5\right)^{3.0} - 0.035}$$ (等式 13)	k =(0.05-1.10)，步长 0.01	

18. 订购

指南
仔细阅读和遵守设定的规则，确保订单管理不发生问题。
请参阅提供的功能表，了解包含的应用功能。

要获得完整的订单编码，请将表格中的编码组合使用，如下所示：

示例编码：REC650*1.0-A01X00-X00-B1A5-A-A-SA-A-RA3-AAAA-A。使用每个位置的编码 (#1-11)，即 REC650*1-2 2-3-4 4-5-6-7 7-8-9 9-10 10 10 10-11

#	1	-	2		-	3	-	4		-	5	6	-	7		-	8	-	9		-	10				-	11
REC650*		-			-		-			-			-			-		-			-					-	

	位置	
软件	**#1**	**注意事项和规定**
版本号		
版本号	1.0	
位置#1 选择。		

配置选择	**#2**		**注意事项和规定**
单母线单断路器	A01		
双母线单断路器	A02		
双母线母联	A07		
ACT 配置			
ABB 标准配置		X00	
位置#2 选择。			

软件选项	**#3**	**注意事项和规定**
无选项	X00	
位置#3 选择		

第一 HMI 语言	**#4**		**注意事项和规定**
英语 IEC	B1		
位置#4 选择。			
其他 HMI 语言		**#4**	
无第二 HMI 语言		X0	
中文		A5	
位置#4 选择。			

机箱	#5	注意事项和规定
6 U 1/2 x 19 英寸机架机箱	A	
位置#5 选择。		

IP40 前部保护安装详情	#6	注意事项和规定
不包括安装附件	X	
6U 1/2 x 19 英寸机箱机架安装支架	A	
6U 1/2 x 19 英寸挂墙式安装支架	D	
6U 1/2 x 19 英寸嵌入式安装支架	E	
位置#6 选择。		

电源连接类型，输入/输出和通讯模块	#7		注意事项和规定
标准接线端子	S		
环形接线端子	R		
电源			
槽位：		pPSM	
100-240V，交流；110-250V，直流，9BO		A	
48-125V 直流，9BO		B	
位置#7 选择。			

人机界面	#8	注意事项和规定
就地人机界面，OL3000，IEC 6U 1/2 19 英寸，基本	A	
位置#8 选择。		

模拟量模块连接类型	#9		注意事项和规定
标准接线端子	S		
环形接线端子	R		
模拟系统			
槽位：		p2	
模拟量模块，6I + 4U 1/5A，100/220V		A1	仅针对 A07
模拟量模块，4I，1/5A+1I，0.1/0.5A+5U，100/220V		A3	仅针对 A01 和 A02
位置#9 选择。			

开关量输入/输出模块	#10				注意事项和规定
槽位(背视图)	p3	p4	p5	p6	
可用槽位					仅适用于未选择 AIM 的情况
槽位中未放置板				X	
开关量输入/输出模块 9 BI,3 NO 跳闸,5 NO 信号,1 CO 信号	A	A	A	A	A02 和 A07 中必须放置带 A 的 P6 槽位
位置#10 选择。	A	A	A		

通讯和处理模块	#11	注意事项和规定
槽位(背视图)	pCOM	
14BI,IRIG-B,以太网,LC 光纤	D	
位置#11 选择。		

附件

1/2 19 寸机架安装附件 数量: ☐ 1KHL400240R0001

配置和监视工具

LCD-HMI 和 PC 间的前连接电缆 数量: ☐ 1MRK 001 665-CA

LED 标签专用纸,A4,1 张 数量: ☐ 1MRK 002 038-CA

LED 标签专用信纸,1 张 数量: ☐ 1MRK 002 038-DA

保护和控制 IED 管理器 PCM600

PCM600,IED 管理器,PCM 版 2.1 数量: ☐ 1MRK 003 395-AC

PCM600 工程,PCM 版 2.1 数量: ☐ 1MRK 003 395-AC

PCM600 工程专业,PCM 版 2.1 数量: ☐ 1MRK 003 395-AC

手册

注意事项:一 (1) 张 IED 连接 CD 包含用户文件(每个 IED 通常包含操作手册、技术手册、安装手册、试运行手册、应用手册、通讯协议手册 DNP、通讯协议手册 IEC61850、型号测试手册、工程手册和点列表手册 DNP3、连接测试包和 LED 标签模板。

规定：指定要求的其他数量的 IED 连接 CD

用户文件		数量：	☐	1MRK 003 500-AA

规定：指定要求的其他数量的打印手册

操作手册	IEC	数量：	☐	1MRK 500,088-UEN
技术手册	IEC	数量：	☐	1MRK 511,204-UEN
试运行手册	IEC	数量：	☐	1MRK 511,209-UEN
应用手册	IEC	数量：	☐	1MRK 511,203-UEN
通讯协议手册，DNP3		数量：	☐	1MRK 511,224-UEN
通讯协议手册，IEC 61850		数量：	☐	1MRK 511,205-UEN
工程手册		数量：	☐	1MRK 511,206-UEN
安装手册		数量：	☐	1MRK 514,013-UEN
点列表手册，DNP3		数量：	☐	1MRK 511 225-UEN

参考信息

为方便参考和统计，欢迎向我们提供以下应用数据：

国家：　　　　　　　　　　最终用户：

站点名称：　　　　　　　　电压等级：　　　　　　kV

相关文件

与 REC650 相关的文件	识别号
试运行手册	
技术手册	1MRK 511,204-UEN
应用手册	1MRK 511,203-UEN
产品指南，预配置	1MRK 511,211-BEN
型式试验证书	1MRK 511,211-TEN

与	识别号
操作手册	1MRK 500,088-UEN
通讯协议手册，DNP3	1MRK 511,224-UEN
通讯协议手册，IEC 61850	1MRK 511,205-UEN
工程手册	1MRK 511,206-UEN
安装手册	1MRK 514,013-UEN
点列表手册，DNP3	1MRK 511 225-UEN

可以在 www.abb.com/substationautomation 获取上述文件的最新版

联系方式

上海ABB工程有限公司
变电站自动化产品部
上海市南汇区康桥镇创业路369弄
5号，201319，上海，中国
电话： (021) 6105 6666
传真： (021) 6105 6749

www.abb.com/substationautomation

北京销售机构
北京市朝阳区
酒仙桥路 10 号恒通广厦
电话：(010) 8456 6688
传真：(010) 8456 7650
邮编：100016

成都销售机构
四川省成都市人民南路四段 19 号
威斯顿联邦大厦 10 楼
电话：(028) 8526 8800
传真：(028) 8526 8900
邮编：610041

广州销售机构
广州市珠江新城临江大道 3 号
发展中心大厦 22 楼
电话：(020) 3785 0688
传真：(020) 3785 0608
邮编：510623

南京销售机构
江苏省南京市洪武北路 55 号
置地广场 11 楼
电话：(025) 8664 5645
传真：(010) 8664 5338
邮编：210005

天津销售机构
天津市和平区南京路 189 号
津汇广场写字楼 3402 室
电话：(022) 8319 1801
传真：(022) 8319 1802
邮编：300051

沈阳销售机构
辽宁省沈阳市和平区南京北街 206 号
沈阳假日大厦城市广场二座 3-166 室
电话：(024) 3132 6688
传真：(024) 3132 6699
邮编：110001

长沙销售机构
湖南省长沙市黄兴中路 88 号
平和堂商务楼 12B01
电话：(0731) 268 3088
传真：(0731) 444 5519
邮编：410005